

INSTITUTO UNIVERSITÁRIO MILITAR
DEPARTAMENTO DE ESTUDOS PÓS-GRADUADOS
CURSO DE PROMOÇÃO A OFICIAL SUPERIOR
2020/2021 – 2.ª Edição



TRABALHO DE INVESTIGAÇÃO INDIVIDUAL

**FORÇAS ARMADAS – DESENVOLVIMENTO DE CENTROS DE
FORMAÇÃO**

**O TEXTO CORRESPONDE A TRABALHO FEITO DURANTE A
FREQUÊNCIA DO CURSO NO IUM SENDO DA RESPONSABILIDADE DO
SEU AUTOR, NÃO CONSTITUINDO ASSIM DOCTRINA OFICIAL DAS
FORÇAS ARMADAS PORTUGUESAS OU DA GUARDA NACIONAL
REPUBLICANA.**

Paulo Alexandre Guerreiro Marteniano
CAPITÃO-TENENTE STMEC



**INSTITUTO UNIVERSITÁRIO MILITAR
DEPARTAMENTO DE ESTUDOS PÓS-GRADUADOS**

**FORÇAS ARMADAS – DESENVOLVIMENTO DE
CENTROS DE FORMAÇÃO**

CAPITÃO-TENENTE STMEC Paulo Alexandre Guerreiro Marteniano

Trabalho de Investigação Individual do CPOS M 2020/2021 – 2.^a Edição

Pedrouços 2021



INSTITUTO UNIVERSITÁRIO MILITAR
DEPARTAMENTO DE ESTUDOS PÓS-GRADUADOS

FORÇAS ARMADAS – DESENVOLVIMENTO DE
CENTROS DE FORMAÇÃO

CAPITÃO-TENENTE STMEC Paulo Alexandre Guerreiro Marteniano

Trabalho de Investigação Individual do CPOS M 2020/2021 – 2.^a Edição

Orientador: CAPITÃO-TENENTE Sofia Vitoriano Saldanha Junceiro

Pedrouços 2021



Declaração de compromisso Antiplágio

Eu, **Paulo Alexandre Guerreiro Marteniano**, declaro por minha honra que o documento intitulado **Forças Armadas – Desenvolvimento de Centros de Formação** corresponde ao resultado da investigação por mim desenvolvida, enquanto auditor do **Curso de Promoção a Oficial Superior 2020/2021 – 2.^a Edição** no Instituto Universitário Militar, e que é um trabalho original, em que todos os contributos estão corretamente identificados em citações e nas respetivas referências bibliográficas.

Tenho consciência que a utilização de elementos alheios não identificados constitui grave falta ética, moral, legal e disciplinar.

Pedrouços, **15 de julho de 2021**

Paulo Alexandre Guerreiro Marteniano
Capitão-Tenente



Agradecimentos

À minha orientadora, CTEN Saldanha Junceiro, pelos conselhos e apoio ao longo de todo o processo de elaboração deste trabalho.

Em segundo lugar, um agradecimento a todos aqueles que colaboraram, através do acolhimento nas suas unidades, à disponibilização de informação, através das entrevistas e de outras formas, contribuíram para que este trabalho pudesse ter sido concretizado.

Aos camaradas auditores do CPOS 2020/2021, 2ª Edição, pelo espírito de entreaajuda, camaradagem e apoio que demonstraram ao longo deste percurso.

Por fim, e em especial, à minha esposa Eugénia, aos meus filhos, Duarte e Margarida pela paciência e compreensão e, por servirem como porto de abrigo, nos momentos difíceis. Aos meus pais e aos meus sogros, por todo o apoio e disponibilidade.

A todos vós, o meu sincero obrigado.



Índice

1. Introdução.....	1
2. Enquadramento teórico e conceptual.....	3
2.1 Enquadramento técnico, legal e estratégico	3
2.1.1 Contextualização técnica.....	3
2.1.2. Enquadramento legal e estratégico.....	4
2.2 Modelo conceptual e de análise	5
2.2.1. Enquadramento conceptual.....	5
2.2.2. Modelo de análise.....	6
3. Metodologia e método	7
3.1. Metodologia	7
3.2. Método	7
3.2.1. Participantes e procedimentos	7
3.2.2. Instrumentos de recolha de dados	8
3.2.2.1 Observação	9
3.2.2.2 Entrevistas	10
3.2.3. Técnicas de tratamento de dados	10
4. Apresentação dos dados e resultados	12
4.1. Apresentação dos dados	12
4.1.1. Formação inicial de óleo-hidráulica, pneumática e autómatos programáveis.....	12
4.1.1.1 Formação inicial de óleo-hidráulica e pneumática	13
4.1.1.2 Formação inicial de autómatos rogramáveis.....	14
4.1.2. Formação contínua de óleo-hidráulica, pneumática e autómatos programáveis	14
4.1.3. Conteúdos programáticos da formação de óleo-hidráulica, pneumática e autómatos programáveis	15
4.1.3.1 Conteúdos programáticos de óleo-hidráulica	16
4.1.3.2 Conteúdos programáticos de pneumática	17
4.1.3.3 Conteúdos programáticos de autómatos programáveis	18



4.1.4. Laboratórios e materiais de óleo-hidráulica, pneumática e autómatos programáveis	18
4.1.4.1 Laboratórios de óleo-hidráulica	19
4.1.4.2 Laboratórios de pneumática	22
4.1.4.3 Laboratórios de autómatos programáveis	24
4.1.4.4 Entrevistas	26
4.1. Apresentação de resultados	30
4.2.1. Formação de óleo-hidráulica	30
4.2.2. Formação de pneumática	30
4.2.3. Formação de autómatos programáveis	30
4.2.4. Qualidade da formação	31
4.2.5. Partilha de formação	31
4.2.6. Técnicos com competências em óleo-hidráulica, pneumática e autómatos programáveis	32
4.2. Síntese conclusiva	32
5. Conclusões.....	34
Referências bibliográficas	40
Apêndice A - Conceção metodológica da investigação	Apd A-1
Apêndice B - Conteúdos programáticos de óleo-hidráulica, pneumática e autómatos programáveis	Apd B-1
Apêndice C - Guião de entrevista	Apd C-1
Apêndice D - Resumo das entrevistas	Apd D-1

Índice de Apêndices

Apêndice A	- Conceção metodológica da investigação.....	Apd A-1
Apêndice B	- Conteúdos programáticos de óleo-hidráulica, pneumática e autómatos programáveis	Apd B-1
Apêndice C	- Guião de entrevista.....	Apd C-1
Apêndice D	- Resumo das entrevistas	Apd D-1

Índice de Figuras



Figura 1 – Formação de OHPAP nas FFAA.....	4
Figura 2 – Participantes na investigação.....	8
Figura 3 – Organização da informação por sistema de formação.....	10
Figura 4 – Organização da formação por Ramos das FFAA	11
Figura 5 – Formação inicial de óleo-hidráulica e pneumática – categorias e especialidades	13
Figura 6 – Formação inicial de autómatos programáveis – categorias e especialidades	14
Figura 7 – Formação contínua de OHPAP na Marinha	15

Índice de Gráficos

Gráfico 1 – Ramos e especialidades dos entrevistados.....	26
Gráfico 2 – Ramos e categorias dos entrevistados.....	26
Gráfico 3 – Ramos e funções dos entrevistados	27
Gráfico 4 – Distribuição das respostas das entrevistas	27

Índice de Tabelas

Tabela 1 – Materiais de óleo-hidráulica para a formação prática.....	20
Tabela 2 – Materiais de pneumática para a formação prática	22
Tabela 3 – Materiais de autómatos programáveis para a formação prática.....	24
Tabela 4 – Conteúdos programáticos de óleo-hidráulica, por ramo e por curso.....	Apd B-1
Tabela 5 – Conteúdos programáticos de pneumática, por ramo e por curso	Apd B-3
Tabela 6 – Conteúdos programáticos de autómatos programáveis, por ramo e por curso	Apd B-5

Resumo

As Forças Armadas têm procurado manter atualizados os seus meios, para garantir a sua operacionalidade, tem implicado o emprego das melhores tecnologias, levando à necessária habilitação dos militares com as competências necessárias para a sua operação e manutenção.

A redução do pessoal e dos orçamentos, o aumento da complexidade e de missões, tem comprometido a manutenção de técnicos com as competências necessárias para a manutenção, essas competências só são possíveis adquirir com formação.



Este trabalho pretende analisar a possibilidade de desenvolver centros de formação de referência nas Forças Armadas, de óleo-hidráulica, pneumática e autómatos programáveis, de caráter geral e transversal.

O trabalho centra-se num desenho de “estudo de caso”, seguindo um raciocínio dedutivo, uma estratégia de investigação qualitativa, respondendo à questão central “Será possível a criação de centros de formação de referência de óleo-hidráulica, pneumática e autómatos programáveis nas Forças Armadas?”

Concluindo-se que existem condições para criar centros de formação de referência para a formação de óleo-hidráulica, pneumática e autómatos programáveis, de caráter geral e transversal, concretamente de óleo-hidráulica na Força Aérea e óleo-hidráulica, pneumática e autómatos programáveis na Marinha, havendo condições para este Ramo poder ministrar formação de óleo-hidráulica proporcional e pneumática proporcional, permitindo a otimização dos recursos.

Palavras-chave:

Formação; Competências; Óleo-hidráulica; Pneumática; Autómatos programáveis.

Abstract

The Armed Forces have been searching ways to update its means through acquisition or modernization, to assure its operationality, it implies the use of the best technologies, leading to the qualification of the military with the needed skills to its operation and maintenance.

The reduction of staff and budgets, the rise of complexity and number of missions, have contributed and compromised the conservation of technicians with the required skills needed to maintenance, those skills can only be acquired through formation.



This job intends to analyze the possibility to develop training centers of reference on the Armed Forces, of hydraulic oil, pneumatic and programmable automata, of general and transversal character.

The job centers itself on a “case study”, following a deductive reasoning, a qualitative investigation strategy, answering the main question “Is it possible the creation of training centers of reference in hydraulic oil, pneumatic and programmable automata in the Armed Forces?”

It is concluded that this is possible, concretely of hydraulic oil in the Air Force and hydraulic oil, pneumatic and programmable automata in the Navy, adding conditions to this Branch to be able to administer formation in proportional oil-hydraulic and proportional pneumatics, allowing the optimization of the resources.

Keywords:

Formation; Skills; Oil-hydraulics; Pneumatics; Programmable Logic Controller.



Lista de abreviaturas, siglas e acrónimos

A

AFA Academia da Força Aérea

AM Academia Militar

ANAC Autoridade Nacional da Aviação Civil

AP Autómatos programáveis

C

CFMTFA Centro de Formação Militar e Técnica da Força Aérea

CFORM Centros de formação

CFS Curso de Formação de Sargentos

CPOS Curso de Promoção a Oficial Superior

D

DL Decreto-Lei

DPE Departamento Politécnico do Exército

DPFA Departamento Politécnico da Força Aérea

DPM Departamento Politécnico da Marinha

E

EASA *European Union Aviation Safety Agency*

EMFAR Estatuto dos Militares das Forças Armadas

EMGFA Estado-Maior-General das Forças Armadas

EN Escola Naval

EOHEletro-hidráulica

EP Electropneumática

ETNA Escola de Tecnologias Navais

F

FFAA Forças Armadas



FORCON Formação contínua

FORMIN Formação inicial

G

GNR Guarda Nacional Republicana

I

IPE Instituto dos Pupilos do Exército

IUM Instituto Universitário Militar

M

MDN Ministério da Defesa Nacional

O

OE Objetivo específico

OG Objetivo geral

OHC Óleo-hidráulica convencional

OHP Óleo-hidráulica e pneumática

OHPAP Óleo-hidráulica, pneumática e autómatos programáveis

OHPP Óleo-hidráulica proporcional

P

PC Pneumática convencional

PP Pneumática proporcional

Q

QC Questão central

QD Questão derivada

QP's Quadros permanentes

R

RCM Resolução do Conselho de Ministros

RH Recursos humanos



S

SFTW-PSDC Software de projeto, simulação e desenho de circuitos

U

UPM Unidade Politécnica Militar



1. Introdução

O presente estudo visa analisar a possibilidade de desenvolver centros de formação (CFORM) de referência de óleo-hidráulica, pneumática e autômatos programáveis (OHPAP) nas Forças Armadas (FFAA)?” em matérias gerais e transversais.

A formação é fulcral para qualificação e valorização dos recursos humanos (RH) das FFAA, fomentando o desenvolvimento de competências necessárias ao desempenho de funções indispensáveis ao funcionamento, operacionalidade e prontidão dos seus meios (Duarte, et al., 2015, p. 28).

Nas FFAA a formação está estruturada em formação inicial (FORMIN) e a formação contínua (FORCON). A FORMIN destina-se à preparação para o ingresso do militar na sua categoria, habilitando-o com “conhecimentos adequados às evoluções da ciência e tecnologia”, enquanto a FORMCON visa “proporcionar a melhor preparação para o desempenho dos cargos [...] num processo de crescimento contínuo [...] de atualização” mantendo atualizadas as competências perante a “evolução tecnológica ao nível dos armamentos e equipamentos utilizados” (Santos L. A., 2013).

As limitações de pessoal e a referida evolução tecnológica, têm dificultado a manutenção do número de técnicos com competências adequadas, nas áreas de OHPAP, conforme mencionado pelo Subdiretor de Navios, CMG EN-MEC Marques da Costa, na palestra versando o tema “A logística dos recursos materiais”, proferida no âmbito deste Curso de Promoção a Oficial Superior (CPOS), a 10 de março de 2021.

A edificação da Unidade Politécnica Militar (UPM), e a reestruturação dos Cursos de Formação de Sargentos (CFS) dos quadros permanentes (QP's), passando a ter uma duração de dois anos mas onde se observam uma redução da componente técnica e prática dos futuros encarregados das secções. Contudo, estas reestruturações originaram uma maior aproximação da formação dos Ramos.

Assim, reveste-se de especial importância, dadas as contingências inerentes às reduções orçamentais e de efetivos, levando à necessária otimização de recursos e cooperação dos Ramos, incluindo na formação, mantendo a operacionalidade e disponibilidade dos meios.

Este estudo visa contribuir para o desenvolvimento de CFORM de referência da FORMCON de OHPAP, e possível partilha dos Ramos, otimizando os recursos existentes.

Dada a abrangência do tema e o tempo disponível para a sua elaboração, delimitou-se o estudo aos domínios de OHPAP e período de setembro de 2020 a junho de 2021,



permitindo analisar o contexto atual, no espaço limitado às FFAA (Santos & Lima, 2019, p. 41 a 43).

Deste modo, considerou-se o objetivo geral (OG) pretendendo “Avaliar a criação de centros de formação de referência de óleo-hidráulica, pneumática e autómatos programáveis das Forças Armadas”. Para alcançar o OG, definiram-se dois objetivos específicos (OE):

OE1: “Analisar a formação de óleo-hidráulica, pneumática e autómatos programáveis, ministrada nas Forças Armadas”.

OE2: “Identificar as necessidades técnicas e materiais nas áreas de óleo-hidráulica, pneumática e autómatos programáveis, nos centros de formação das Forças Armadas”.

Esta investigação é sustentada na revisão documental e nas entrevistas realizadas, em conformidade com o quadro conceptual, formulou-se a seguinte questão central (QC): “Será possível a criação de centros de formação de referência de óleo-hidráulica, pneumática e autómatos programáveis das Forças Armadas?”, como guia para o estudo, formularam-se duas questões derivadas (QD) para auxiliarem na resposta à QC:

QD1: “Quais os conteúdos dos cursos de formação de óleo-hidráulica, pneumática e autómatos programáveis nas Forças Armadas?”

QD2: “Quais as necessidades materiais nas áreas de óleo-hidráulica, pneumática e autómatos programáveis, nos centros de formação das Forças Armadas?”

Este trabalho, segue o normativo em vigor no Instituto Universitário Militar (IUM) para o CPOS (Santos & Lima, 2019) (Instituto Universitário Militar, 2020), no seguimento de uma parte pré-textual onde se inserem o compromisso antiplágio, índice, resumo, palavras-chave e lista de abreviaturas, a parte textual está dividida em cinco capítulos e inicia-se com a introdução, onde se apresenta o projeto de investigação, o seu enquadramento, a justificação do tema, a delimitação, os objetivos a alcançar e as questões que lhe estão associadas.

O trabalho está dividido nos três capítulos seguintes, onde, sucessivamente, é feito o enquadramento teórico e conceptual e o modelo de análise, no seguinte a metodologia e métodos usados, no quarto são apresentados os dados e os resultados, estando as conclusões explanadas no quinto capítulo.

A parte pós-textual, que complementa e fundamenta parte do trabalho, insere-se a bibliografia e os apêndices.



2. Enquadramento teórico e conceptual

Este capítulo visa proporcionar o devido enquadramento do tema, no que respeita aos aspetos conceptuais, técnicos, legais e estratégicos, terminando com o modelo de análise.

2.1 Enquadramento técnico, legal e estratégico

2.1.1 Contextualização técnica

A modernização e sofisticação das FFAA, está presente nos seus meios, constituindo um fator diferenciador das suas capacidades.

A complexidade dos sistemas implica a interdependência e multidisciplinaridade de várias áreas da engenharia, designadamente a automação, integradora da mecânica, eletrotecnia e eletrónica. Nas FFAA temos assistido a uma exponencial evolução tecnológica que, apesar das limitações, Portugal tem procurado acompanhar.

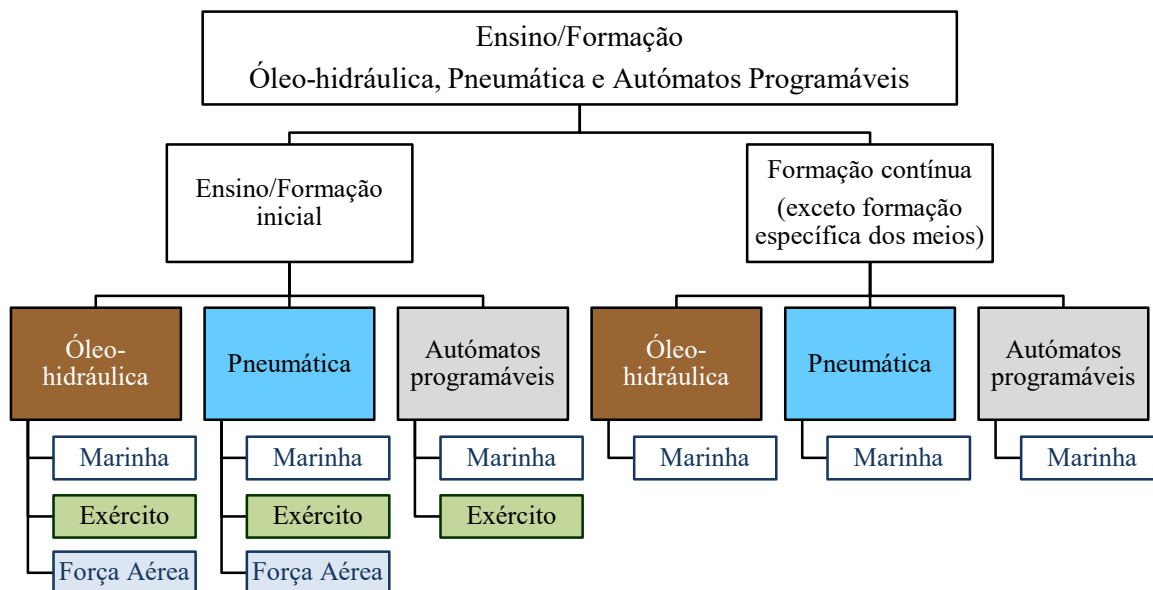
Aos técnicos de hoje são exigidas competências multidisciplinares, que vão além da sua formação específica inicial, tendo que ter conhecimentos várias áreas, sendo imprescindível formação de OHPAP.

A FORMCON permanente é um fator incontornável para manter os técnicos atualizados e com as competências adequadas aos sistemas atuais. Podemos afirmar que a FORMIN é apenas o ponto de partida no longo caminho da FORMCON permanente, procurando as competências necessárias ao desempenho das suas funções (Castro & Amorim, 2015)

Apesar do envelhecimento dos meios e o crescente número de missões atribuídas às FFAA, temos assistido à permanente redução de RH e de financiamento, tendo a operacionalidade sido garantida com empenho e profissionalismo dos militares.

A formação de OHPAP genérica é ministrada na FORMIN dos Ramos. Em algumas destas áreas existe formação específica para os meios de cada Ramo, havendo, na Marinha, também formação de carácter geral das referidas matérias.

Este estudo foca-se, exclusivamente, na FORMCON geral e transversal destas matérias, aprofundando e complementando os conhecimentos adquiridos na FORMIN.

**Figura 1 – Formação de OHPAP nas FFAA**

2.1.2. Enquadramento legal e estratégico

O Governo, através de diplomas legislativos, determina as orientações políticas a seguir por toda a estrutura das FFAA, ao nível estratégico o Estado-Maior-General das FFAA (EMGFA) e os Ramos adotam estratégias alinhadas com essas determinações e com as próprias necessidades.

Assim, no âmbito da formação e dos fatores que a podem influenciar, há a referir:

- o “Código do Trabalho”, aprovado pela Lei n.º 7/2009, de 12 de fevereiro, que n.º 2 do artigo 131º, e o Estatuto dos Militares das FFAA (EMFAR), aprovado pelo Decreto-Lei (DL) n.º 90/2015, de 29 de maio, mencionam que “trabalhador tem direito, em cada ano, a um número mínimo de trinta e cinco horas de formação contínua” os militares têm direito a formação adequada ao exercício das funções, através da FORMIN e da FORMCON (Assembleia da República, 2009) (Ministério da Defesa Nacional, 2015);

- a Resolução do Conselho de Ministros (RCM) n.º 19/2013, de 27 de março, e a RCM n.º 26/2013, de 11 de abril, aprovaram, respetivamente o “Conceito Estratégico de Defesa Nacional” e a reforma “Defesa 2020” que referem a necessidade de “articulação coerente da formação inicial com a formação complementar ao longo da vida” e racionalização entre os Ramos (Conselho de Ministros, 2013, p. 1991) (Conselho de Ministros, 2013, p. 2285 e 2288);

- “A Defesa de Portugal / 2015” do Ministério da Defesa Nacional (MDN), de setembro de 2015, refere as exigências da formação perante o “crescente tecnicismo,



consequência do aumento da complexidade e das exigências de manutenção dos seus equipamentos” (Ministério da Defesa Nacional, 2015, p. 51);

- a UPM integra os Departamentos Politécnicos da Marinha (DPM), do Exército (DPE), da Força Aérea (DPFA) e da Guarda Nacional Republicana (GNR), tem a missão de formar os Sargentos dos QP’s dos Ramos das FFAA e da GNR e “Promover a realização [...] de cursos de formação complementar” (Ministério da Defesa Nacional, 2015) (Conselho de Ministros, 2019) (Defesa Nacional, 2020);

- o “Programa do XXII Governo Constitucional 2019-2023”, define o “alinhamento da formação [...] com o Sistema Nacional de Qualificações [SNQ]”, e a “partilha de valências entre os ramos” na formação, valorização e qualidade da FORMIN e FORCON (Governo, 2019, p. 45 e 46).

As estratégias dos órgãos das FFAA focam a formação, designadamente a FORMCON e os fatores que a podem influenciar, designadamente:

- na “Diretiva Estratégica 2018-2021” do EMGFA, a “Diretiva Estratégica 2020-23” do IUM, destacam a importância de “superar as dificuldades em pessoal e material”, a realização de formação de “qualificação, especialização e atualização de conhecimentos”, habilitando os militares para o exercício das funções (Estado-Maior-General das Forças Armadas, 2018, p. 6) (Instituto Universitário Militar, 2021, p. 6).

- a UPM, no “Plano Estratégico 2020” e no “Suplemento ao Plano Estratégico 2021”, referem a necessidade de potenciar a “articulação interdepartamental, com os Ramos” e promover parcerias na formação de curta duração, essenciais para as funções dos Sargentos (IUM - Unidade Politécnica Militar, 2020, p. 3 e 10),

- nas “Diretiva Estratégica da Marinha 2018”, “Diretiva Estratégica do Exército 2019-2021” e “Relatório de Gestão – 2019” da Força Aérea, é referenciada a qualidade do ensino e ao esforço na acreditação e reconhecimento da formação, potenciando a valorização e atualização das competências técnicas, motivação e retenção de pessoal (Estado-Maior da Armada, 2018, p. 2) (Exército Português, 2020, pp. 2, 13, 31 e 40) (Força Aérea Portuguesa, 2019, p. 6 e 22).

2.2 Modelo conceptual e de análise

2.2.1. Enquadramento conceptual

O trabalho teve uma fase exploratória inicial a que se seguiu uma fase analítica e conclusiva.



Na fase exploratória, após escolha e delimitação do tema de investigação, foi feita uma revisão da literatura, o enquadramento jurídico, seguindo-se os contactos com as entidades responsáveis pelo ensino e formação nas FFAA, designadamente a UPM, as Direções de Formação/Instrução dos Ramos, as Academias (Escola Naval (EN), Academia Militar (AM) e Academia da Força Aérea (AFA)), os Departamentos Politécnicos e às Escolas e Centros de Formação/Instrução dos Ramos, incluindo visitas aos laboratórios onde é ministrada formação de OHPAP e a realização de entrevistas aos professores, formadores e técnicos das áreas referidas.

Na segunda fase foi feita a análise da documentação e o tratamento dos dados recolhidos, por forma a retirar as conclusões, sendo inevitável a influência do autor, subjacente às suas experiências e conhecimentos destas áreas.

2.2.2. Modelo de análise

Para materializar o OG e os OE apresentados e responder às QC e QD, desenvolveram-se as seguintes etapas:

- Identificação e análise dos cursos de FORMIN e das cadeiras/disciplinas onde são abordadas as áreas da OHPAP;
- Identificação e análise dos conteúdos programáticos das cadeiras/disciplinas da FORMIN e dos cursos de FORMCON de carácter geral e transversal, excluindo-se cursos específicos dos meios de cada Ramo;
- Levantamento e análise dos equipamentos e tecnologias utilizadas nos laboratórios de formação de OHPAP;
- Realização de entrevistas aos professores, formadores e técnicos das matérias referidas.



3. Metodologia e método

Neste capítulo é feita uma abordagem a um conjunto de informação visando proporcionar o devido enquadramento da metodologia, método e modelo de análise.

3.1. Metodologia

Esta investigação insere-se no domínio das ciências militares, no subdomínio dos elementos nucleares das ciências militares, enquadrando-se na área de investigação das técnicas e tecnologias militares e na subárea de engenharia de aplicação militar (Instituto Universitário Militar) seguindo uma perspetiva interpretativista, onde se procurou analisar a formação de OHPAP nas FFAA, quer na FORMIN, quer nos cursos de FORMCON, assente na documentação do ensino e formação e nos materiais utilizados na formação destas áreas (Santos & Lima, 2019, p. 17 e 18), optando-se por uma estratégia qualitativa, procurando identificar e analisar, sem preocupação em medir, com base na análise documental, entrevistas e observação participante do autor, no “estudo de caso”, cujo foco é o desenvolvimento de CFORM de referência de OHPAP nas FFAA (Santos & Lima, 2019, p. 19 a 37).

Enquadrando-se num estudo epistemológico, que permitiu a análise e identificação da formação de OHPAP, seguindo um raciocínio dedutivo, procurando dar resposta à QC “Será possível a criação de CFORM de referência de OHPAP das FFAA?”, pretendendo-se, com base na análise documental, observação e recurso a entrevistas, apurar resultados e retirar conclusões. Este “estudo de caso” realizado numa perspetiva comparativa, possibilitou identificar a formação atual de OHPAP, analisar e identificar os conteúdos programáticos, identificar as potencialidades e oportunidades adequadas à otimização dos recursos e da qualidade da formação.

Conforme referido, a influência das experiências do autor na observação participante semiestruturada dos laboratórios.

3.2. Método

A investigação foi delineada considerando os seguintes pontos:

3.2.1. Participantes e procedimentos

Tendo como objeto a “formação nas áreas de mecânica, eletrotecnia, eletrónica e automação nas FFAA” delimitada na formação de OHPAP, os participantes escolhidos para este estudo foram os professores, formadores e técnicos com responsabilidades nestas áreas, designadamente Oficiais e Sargentos.

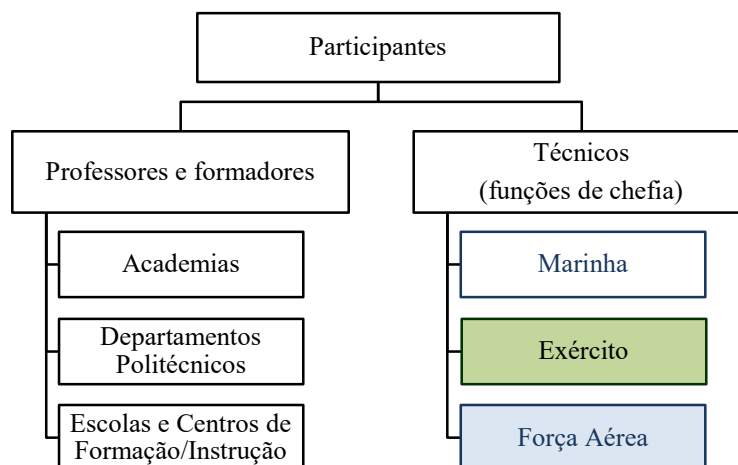


Figura 2 – Participantes na investigação

3.2.2. Instrumentos de recolha de dados

Recorreu-se à análise documental, entrevistas e observação participante dos materiais utilizados na formação de OHPAP.



Apenso A — **Observação**

A observação não participante foi essencialmente estruturada, recorrendo-se à análise documental e não documental, permitindo a recolha de dados primários, designadamente através dos documentos/planos de curso e nas entrevistas efetuadas.

A observação participante, não documental, incidiu no levantamento das tecnologias e equipamentos utilizados na formação, designadamente nos laboratórios onde é ministrada a formação prática de OHPAP (Santos & Lima, 2019, pp. 73-75, 93-94 e 101-102).

Apenso B — Entrevistas

As entrevistas estruturadas, contemplaram um questionário aberto, com questões fixadas, formuladas e ordenadas pelo autor, permitindo aos entrevistados a livre formulação das respostas (Simões, 2006), tendo sido realizadas por correio eletrónico, tendo sido previamente elaborado um guião (Moreira, 2012), conforme apêndice C, estabelecido o contacto com os entrevistados informando-os do propósito destas entrevistas.

A seleção dos entrevistados procurou abranger militares dos três Ramos, enquanto peritos em OHPAP, a desempenhar atualmente as funções de professores, formadores e técnicos, considerando-se as suas experientes opiniões bastante válidas, dados os sólidos conhecimentos destas matérias (Santos & Lima, 2019, pp. 83-86 e 102-103).

3.2.3. Técnicas de tratamento de dados

Na fase analítica, seguindo uma estratégia qualitativa extensiva, que se considerada adequada à dimensão do estudo e ao facto de ter havido contacto direto e observação em contextos laboral (Santos & Lima, 2019, p. 89).

Nos dados obtidos na fase exploratória, constatou-se que nem todos os Ramos têm formação de OHPAP, não tendo a Força Aérea formação de autómatos programáveis (AP), os dados foram organizados por áreas e por tipo de formação e organizados em tabelas e gráficos.

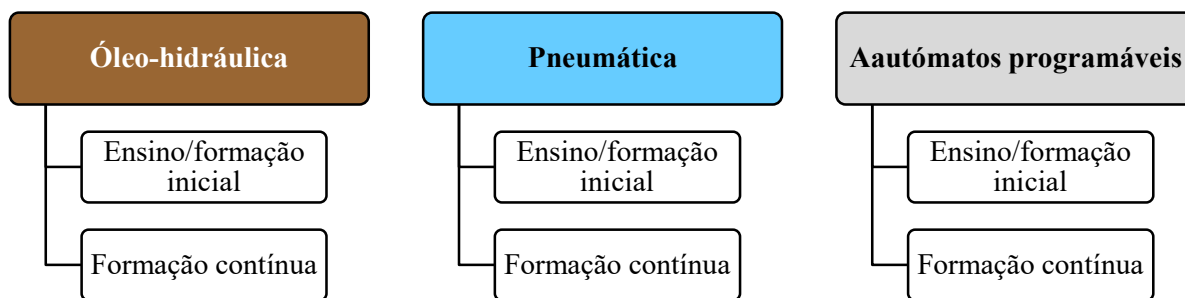


Figura 3 – Organização da informação por sistema de formação

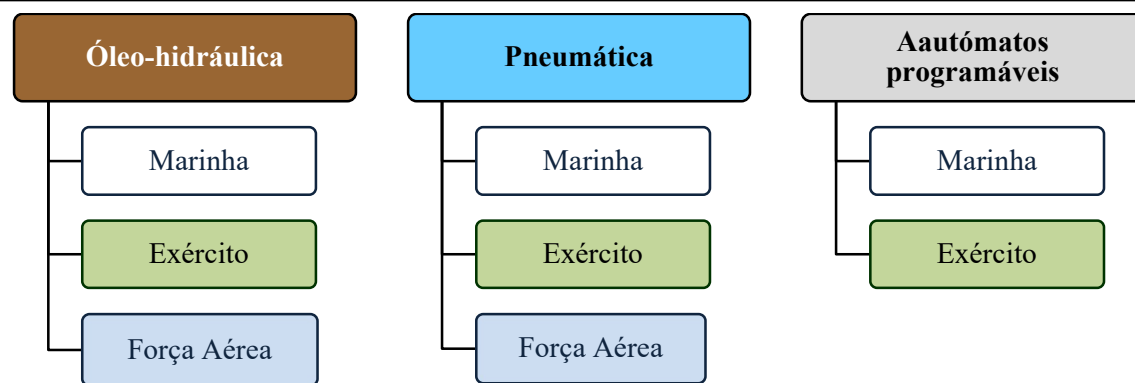


Figura 4 – Organização da formação por Ramos das FFAA



4. Apresentação dos dados e resultados

Neste capítulo são apresentados os dados recolhidos durante a fase exploratória, analisados os resultados e respondidas às questões derivadas e central.

4.1. Apresentação dos dados

Constatando-se que apesar de todos disporem de formação específica para os seus meios e sistemas (aeronaves, viaturas de combate e navios) nem todos os Ramos dispõem de FORMIN e/ou FORMCON, de carácter geral e transversal, de OHPAP.

Os dados obtidos estão estruturados em cinco partes, na primeira aborda-se a FORMIN, seguindo-se a FORMCON, depois a identificação dos conteúdos programáticos, posteriormente os equipamentos e tecnologias dos laboratórios e, por último, as entrevistas realizadas.

4.1.1. Formação inicial de óleo-hidráulica, pneumática e autómatos programáveis

Consideremos a FORMIN de OHPAP e vejamos como está organizada.



Apenso C — Formação inicial de óleo-hidráulica e pneumática

A FORMIN de OHPAP é ministrada nos Ramos às categorias e especialidades referidas no esquema da figura 5.

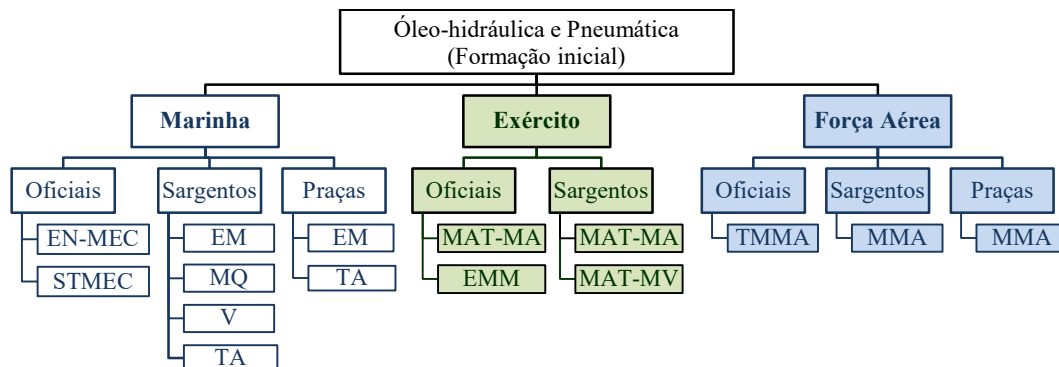


Figura 5 – Formação inicial de óleo-hidráulica e pneumática – categorias e especialidades

Fontes: Fichas de Unidades Curriculares (FUC's) e conteúdos programáticos dos Planos/Documentos de Curso

No que concerne à formação de óleo-hidráulica e pneumática (OHP), com exceção dos Praças do Exército, todos os Ramos abordam, com maior ou menor profundidade, as áreas referidas.

Apenso D — Formação inicial de autómatos programáveis

Quanto à formação de autómatos programáveis, é ministrada às categorias e especialidades ilustradas na figura 6.

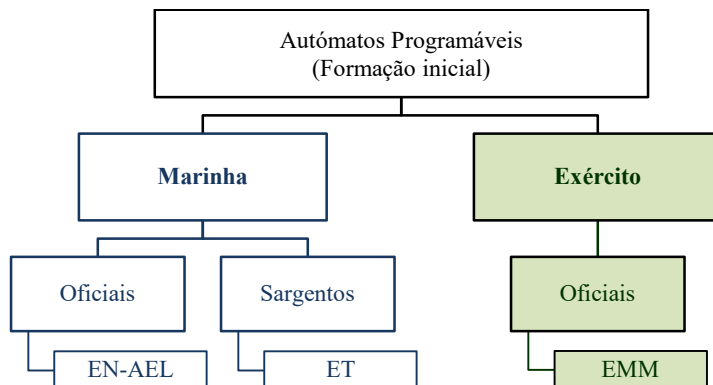


Figura 6 – Formação inicial de autómatos programáveis – categorias e especialidades

Fontes: Fichas de Unidades Curriculares (FUC's) e conteúdos programáticos dos Planos/Documentos de Curso

4.1.2. Formação contínua de óleo-hidráulica, pneumática e autómatos programáveis

A FORMCON de OHP está inserida nos cursos específicos das viaturas de combate e das aeronaves do Exército e da Força Aérea, respetivamente, não existindo em nenhum destes Ramos formação, de carácter geral e transversal, dessas áreas na sua FORMCON, e nenhum destes Ramos possui qualquer FORMCON de AP.

Na Marinha, além dos cursos específicos dos sistemas dos navios e dos helicópteros, existem cursos de aperfeiçoamento para aprofundar os conhecimentos adquiridos na FORMIN, dispondo de um curso de pneumática, um curso de óleo-hidráulica e três cursos de AP.



Óleo-hidráulica	Pneumática	Autómatos Programáveis
<ul style="list-style-type: none">•AMC14 - Curso de Aperfeiçoamento em Sistemas Óleo-hidráulicos	<ul style="list-style-type: none">•AMC02 - Curso de Aperfeiçoamento em Sistemas de Controlo Pneumático	<ul style="list-style-type: none">•AMC16 - Curso de Aperfeiçoamento em Autómatos Programáveis, Sensores e Atuadores•AMC17 - Curso de Aperfeiçoamento em Autómatos <i>Simatic S5</i>•AMC22 - Curso de Aperfeiçoamento em Autómatos Programáveis <i>Simatic S7</i>

Figura 7 – Formação contínua de OHPAP na Marinha

Fontes: Documentos de Curso

4.1.3. Conteúdos programáticos da formação de óleo-hidráulica, pneumática e autómatos programáveis

A identificação dos conteúdos programáticos assente na análise dos documentos/dossiers/planos de curso e FUC's das cadeiras de OHPAP, cuja informação foi compilada em tabelas (Apêndice B). A informação das FUC's do ensino universitário (CFO) e politécnico (CFS) é muito sumária, enquanto dos documentos de curso da formação profissional (CFO (RC), CFS (RC), CFP (RC) e cursos de FORMCON) é mais detalhado.

Na FORMIN de todos os Ramos, a abordagem das matérias é genérica e essencialmente teórica, enquanto na FORMCON a abordagem é mais aprofundada e completa, dispondo, no caso da OHPAP de uma grande componente prática.

O Exército e a Força Aérea, como já referido, não dispõem de FORMCON de carácter geral.



Apenso E — Conteúdos programáticos de óleo-hidráulica

Os conteúdos da FORMIN ministrada pela Marinha e pela Força Aérea são muito semelhantes quer na óleo-hidráulica convencional (OHC), quer na eletro-hidráulica (EOH), contendo uma forte componente prática. O grau de exigência depende das funções inerentes a cada categoria e especialidade, sendo a carga horária ajustada às matérias abordadas.

No Exército a abordagem é mais superficial e exclusivamente teórica não se verificando diferenças entre categorias ou especialidades.

No que concerne à FORMCON da Marinha, são aprofundados os conhecimentos adquiridos na FORMIN e abordada a óleo-hidráulica proporcional (OHPP), elementos lógicos, sincronismo de atuadores, a permutação de calor e análise de fluidos. Contudo, apesar de ser ministrada formação de elementos lógicos, válvulas anti-queda e sincronismo de atuadores no Curso de Aperfeiçoamento de Sistemas Óleo-hidráulicos (AMC14), estas matérias não constam no documento de curso.



Apenso F — **Conteúdos programáticos de pneumática**

Os conteúdos da FORMIN ministrados na Marinha destacam-se dos outros Ramos, dada a aplicabilidade e complexidade dos sistemas dos navio, sendo abordada com profundidade a produção, tratamento, armazenagem e distribuição de ar comprimido, a automatização e automação, dispondo de forte componente prática de circuitos automáticos de pneumática convencional (PC) e electropneumática (EP), o que se deve à utilização de pressões de até 300 bar, conferindo-lhes alguma perigosidade.

Na FORMIN do Exército, é feita uma abordagem genérica à pneumática e EP exclusivamente teórica.

Na Força Aérea a abordagem é mais reduzida e focada na produção, armazenamento e circuitos simples de aplicação direta, conforme as aplicações nas aeronaves.

Na Marinha existe um “Curso de Aperfeiçoamento em Sistemas de Controlo Pneumático” (AMC02) onde, são aprofundados os conhecimentos adquiridos na FORMIN, e apesar de não constarem no documentos de curso, são abordadas a produção, tratamento e distribuição de ar comprimido, elaborados circuitos simples e sequenciais, com PC e EP, com recurso ao Grafcet (*Graphe Fonctionnel de Commande, Étapes Transitions*), desenho e montagem de circuitos, elaborados circuitos EP de comando e controlo por AP, incluindo programação em linguagem STL (*Statement List*), é abordada a tecnologia de pneumática proporcional (PP), elementos de vácuo. Na FUC da unidade curricular de “Sistemas de Automação e Controlo”, do CFS MQ é referido que é efetuada a “análise e simulação de circuitos pneumáticos, através dos programas de simulação de circuitos” apesar do DPM e ETNA não possuírem software que permita ministrar este conteúdo.



Apenso G — **Conteúdos programáticos de autómatos programáveis**

Os conteúdos da FORMIN ministrada na Marinha, destaca-se pela aplicabilidade e complexidade dos sistemas dos navios, sendo ministrada formação aos CFO EN-AEL e EN-MEC e ao CFS ET, apesar dos CFO terem exclusivamente formação teórica.

Na FORMIN do CFO EMM é feita uma abordagem teórica e prática, no IST, muito semelhante ao CFS ET da Marinha, apesar desta tecnologia não ter aplicabilidade no Exército.

A Força Aérea, não dispõe de qualquer formação ou aplicabilidade de AP.

No que concerne à FORMCON, a Marinha dispõe de três cursos de AP com considerável grau de complexidade e versatilidade, incluindo a configuração de painéis táteis, variadores de velocidade e diversos níveis de programação, deteção e resolução de avarias.

4.1.4. Laboratórios e materiais de óleo-hidráulica, pneumática e autómatos programáveis

Apenas algumas escolas e CFORM dispõem de laboratórios e ministram formação prática, dispondo de laboratórios e/ou bancadas didáticas para formação prática. A Marinha, dispõe de formação prática na EN e na Escola de Tecnologias Navais (ETNA), o Exército dispõe de bancadas didáticas no Instituto dos Pupilos do Exército (IPE) e a Força Aérea tem formação prática no Centro de Formação Militar e Técnica da Força Aérea (CFMTFA).

Nos locais referidos foi efetuado o levantamento dos equipamentos e tecnologias que os equipam.



Apenso H — **Laboratórios de óleo-hidráulica**

A Marinha dispõe de laboratórios e/ou bancadas óleo hidráulicas na EN e na ETNA. A EN, ministra os CFO EN-MEC e CFO STMEC e apenas dispõe de uma pequena bancada didática de OHC e EOH, com uma potência hidráulica disponível reduzida e um número limitado de componentes, condicionando a formação prática dos CFO EN-MEC e STMEC, sendo necessária, segundo os seus professores, CFR EN-MEC S. Lampreia e CFR EN-MEC O. Beja, a aquisição de bancadas didáticas, com instrumentos de medida e software de projeto, simulação e desenho de circuitos (SFTW-PSDC).

A ETNA, ministra o CFP EM e cursos de FORMCON, decorrerem nas mesmas instalações os CFS EM, MQ e V ministrados pelo DPM, dispõe de laboratório de óleo-hidráulica equipado com bancadas didáticas de OHC, EOH e OHPP, vazo graduado, sistema de carga (pesos), bloco de sensores (termómetro, manómetro e caudalímetro), multímetro, bloco de bombas, permutador de calor, possibilitando a montagem de circuitos fechados e abertos, dispõe de laboratório de análises expeditas de fluídos, espaço oficial com ferramenta diversa e potência hidráulica indicada para a formação, que permitem dispor de boas condições para a formação. Contudo, face às tecnologias instaladas nos navios, necessita, de acordo com os formadores, SAJ MQ Ribeiro e SAJ MQ Pedro, componentes de OHPP, elementos lógicos, válvulas reguladoras de caudal compensadas em pressão, válvulas anti-queda, SFTW-PSDC e válvulas direcionais, fluxométricas e manométricas de óleo-hidráulica móvel, assim como formação dos formadores em OHPP.

O IPE do Exército, não dispõe de qualquer laboratório ou material didático de óleo-hidráulica, apesar de nesse espaço decorrerem os CFS MAT-MV e MAT-MA, tendo a sua responsável, Dr^a Isabel Simões de Carvalho, identificado a necessidade de adquirir bancadas didáticas de OHC e EOH, por forma a capacitar o IPE para a formação prática e cumprir com os planos curriculares dos cursos aí ministrados.

A UAMGE, onde é ministrada formação específica das viaturas de combate, não dispõe de qualquer equipamento didático e, segundo os responsáveis da formação e da manutenção, CAP EMM Vermelho e do 1SAR MAT-MV Santos, necessita de bancadas didáticas de OHC e EOH e de componentes da componente móvel, por forma a capacitar esse polo de formação de condições para a formação prática.

O CFMTFA da Força Aérea dispõe de laboratório de óleo-hidráulica, onde é ministrada a formação ao CFO TMMA (RC), CFS MMA (RC) e CFP MMA, sendo nestas instalações que o DPFA ministra o CFS MMA, dispondo de bancadas didáticas de OHC e



EOH, vazo graduado, sistema de carga (pesos), multímetro, possibilidade de montagem de circuitos fechados e abertos, espaço oficial com ferramenta diversa, potência hidráulica indicada para a formação e duas aeronaves, capacitando-o de boas condições para a formação e, segundo o seu formador, SAJ MMA Cardoso, reúne as condições necessárias e suficientes para a formação.

Tabela 1 – Materiais de óleo-hidráulica para a formação prática

Equipamentos/componentes de óleo-hidráulica	MARINHA		EXÉRCITO				FORÇA AÉREA	
	EN	ETNA	AM	ES	IPE	UAMGE	AFA	CFMTEA
Óleo-hidráulica convencional	•	•						•
Eletro-hidráulica	•	•						•
Óleo-hidráulica proporcional		•						
Válvulas e eletroválvulas direcionais		•						•
Válvulas manométricas		•						•
Válvulas fluxométricas		•						•
Válvulas de sequência		•						•
Válvulas antiqueda (fusível)		•						•
Bombas	•	•						•
Motores	•	•						•
Motores		•						•
Cilindros	•	•						•
Filtros		•						•
Reservatório		•						•
Acumuladores	•	•						•
Vaso graduado transparente		•						•
Manómetros	•	•						•
Simbologia didática	•	•						•



Arrefecimento/aquecimento de óleo		•						
Software de projeto, simulação e desenho de circuitos								

**Apenso I — Laboratórios de pneumática**

A Marinha dispõe de um laboratório de pneumática na ETNA, onde é ministrada FORMIN ao CFP EM, sendo utilizado pelo DPM no âmbito dos CFS EM, MQ e V e no âmbito da FORCON ministra cursos de pneumática (PC, EP e PP), está equipado com bancadas didáticas de PC, EP e PP, multímetro, um autómato programável com programação STL, bancadas didáticas do sistema de comando e controlo do sistema de propulsão das corvetas Classe Batista de Andrade e do sistema de comando e controlo do sistema de sobrealimentação dos motores propulsores das fragatas Classe Vasco da Gama, espaço oficial com ferramenta diversa. Contudo, os formadores identificam a necessidade de aquisição de válvulas de PP e SFTW-PSDC.

A EN não dispõe de capacidade de formação prática de pneumática e, segundo os Professores, necessita de ser apetrechado com bancadas didáticas de OHC e EOH e SFTW-PSDC.

O IPE do Exército, dispõe de bancadas didáticas de PC e EP que se encontram inoperacionais, sendo neste espaço que decorrerem os CFS MAT-MV e MAT-MA inseridos no DPE, tendo identificada a necessidade de recuperar essas bancadas, retomar a formação prática e cumprir com os planos curriculares dos cursos aí ministrados.

A Força Aérea não dispõe de laboratório nem bancadas didáticas nem formação prática de pneumática, não tendo identificada qualquer necessidade neste âmbito.

Tabela 2 – Materiais de pneumática para a formação prática

Equipamentos/componentes de pneumática	MARINHA		EXÉRCITO				FORÇA AÉREA	
	EN	ETNA	AM	ES	IPE	UAMGE	AFA	CFMTFA
Pneumática convencional	●	●			●			●
Eletropneumática	●	●			●			
Pneumática proporcional		●						
Válvulas proporcionais		●						
Válvulas e eletroválvulas direcionais		●			●			●
Válvulas manométricas		●						●
Válvulas fluxométricas		●			●			
Válvulas de sequência		●						
Compressores	●	●			●			●
Motores		●						
Cilindros		●			●			●
Filtros		●						



Reservatório	●	●			●			●
Manómetros	●	●						●
Pressostatos		●						●
Simbologia didática	●	●			●			
Autómatos programáveis		●						
Software projeto, simulação e desenho de circuitos								

Apenso J — **Laboratórios de autómatos programáveis**

A Marinha dispõe de um laboratório de automação na ETNA, onde é ministrada FORMIN, no âmbito do DPM ao CFS EM e ET, no âmbito da FORMCON ministra três cursos de AP, dispõe de bancadas didáticas com AP *Siemens*, modelos *Logo*, *Simatic S5* e *Simatic S7 300 e 400* e computadores, dispondo ainda de uma consola de programação *Simatic S5*, software de programação *Siemens Step 5*, *Siemens Step 7* e *WIN CC Flexible*, blocos de entradas e saídas, analógicas e digitais, para os modelos *Simatic S7 212 e 214*, sistemas de Profibus DP e Ethernet, um painel tátil *Siemens*, um tapete rolante didático com sensores, um regulador de velocidade *Siemens* com motor elétrico, um kit com bombas e vaso graduado, osciloscópio, multímetro e espaço oficial com ferramenta diversa. Contudo, segundo os seus formadores, 1SAR ETI Laranjeira e 1SAR ETI Graça, para melhorar a sua capacidade formativa e aumentar o número de formandos no curso de AP *Siemens Simatic S7*, necessita de adquirir módulos de entradas e saídas, analógicas e digitais, para os *S7 300 e 400*, 4 tapetes rolantes didáticos, 4 painéis táteis *Siemens*, 4 reguladores de velocidade com motor elétrico *Siemens*, sensores diversos, autómatos *Simatic S7 1200* e *Mitsubishi FX2N* (utilizados na Classe Viana do Castelo), 6 computadores atuais e adaptadores USB/RS232.

Tabela 3 – Materiais de autómatos programáveis para a formação prática

Equipamentos/componentes de autómatos programáveis	MARINHA		EXÉRCITO				FORÇA AÉREA	
	EN	ETNA	AM	ES	IPE	UAMGE	AFA	CFMTFA
Autómatos compactos <i>Atlas Copco 2000</i>		•						
Autómatos compactos <i>Siemens LOGO</i>		•						
Autómatos <i>Siemens Simatic S5</i> (CPU 100, 101 e 914B)		•						
Autómatos modulares <i>Siemens Simatic S7</i> (CPU 212, 214, 300 e 400)		•						
Módulos de entradas e de saídas digitais e analógicas <i>Siemens Simatic S5</i>		•						
Módulos de entradas e de saídas digitais e analógicas <i>Siemens Simatic S7</i>		•						
Painel <i>Siemens Simatic HMI</i>		•						
Software <i>Siemens Simatic STEP 5</i>		•						
Software <i>Siemens Simatic STEP 7</i>		•						
Protocolo Profibus		•						
Protocolo Profibus DP		•						
Protocolo Hethernet Industrial		•						



Variador de velocidade <i>Siemens</i> e motor elétrico		•							
Tapete rolante com sensores óticos e contador didático		•							
Sensores indutivos, capacitivos, ultra-sônicos, de barreira, eletromecânicos		•							
Vaso graduado transparente e bombas de enchimento e descarga		•							
Multímetros		•							
Osciloscópios		•							



Apenso K — Entrevistas

No âmbito deste estudo, realizaram-se 24 entrevistas a militares que desempenham funções de professores, formadores e técnicos dos três Ramos, seguindo-se o Guião elaborado (Apêndice C).

Foram entrevistados 19 militares da Marinha, dois do Exército e três da Força Aérea, sendo 10 de eletrotecnia e 14 de mecânica.

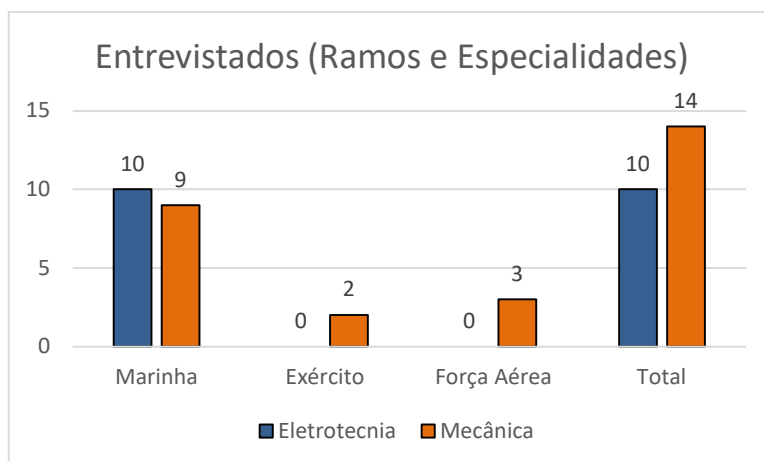


Gráfico 1 – Ramos e especialidades dos entrevistados

Dos 24 entrevistados, 12 são Oficiais e 12 são Sargentos, todos dos QP's.

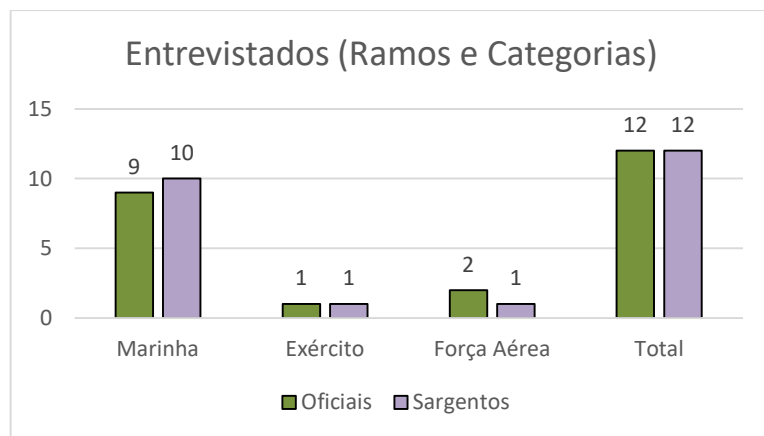


Gráfico 2 – Ramos e categorias dos entrevistados

Oito dos entrevistados desempenham funções de professores ou formadores e 16 ocupam cargos de responsabilidade técnica.

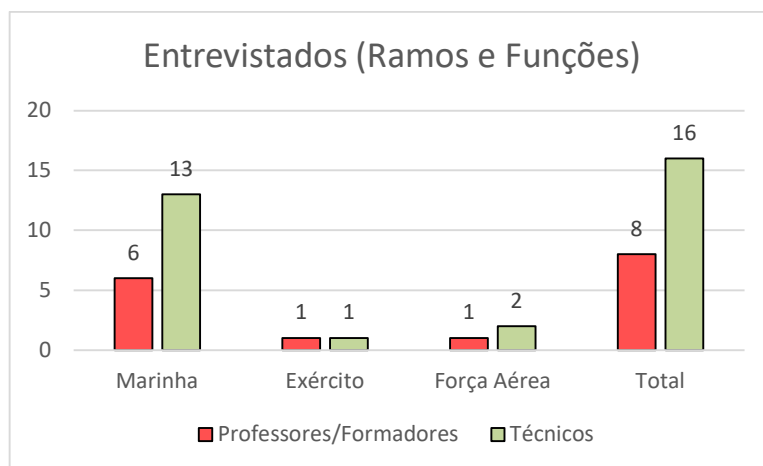


Gráfico 3 – Ramos e funções dos entrevistados

Aos entrevistados foram colocadas 15 questões, conforme guião do apêndice C, divididas por oito temas, procurando perceber a sua opinião sobre a importância da FORMIN e FORMCON de OHPAP, da partilha de formação entre Ramos e com outras entidades, a qualidade da formação das FFAA em relação à formação civil, o reconhecimento da formação, o número de técnicos de OHPAP e um espaço para observações, sugestões ou comentários.

Foi efetuado um resumo dos comentários e observações que surgiram nas entrevistas (Apêndice D), tiveram a distribuição registada nesse mesmo apêndice e ilustrada no gráfico seguinte.

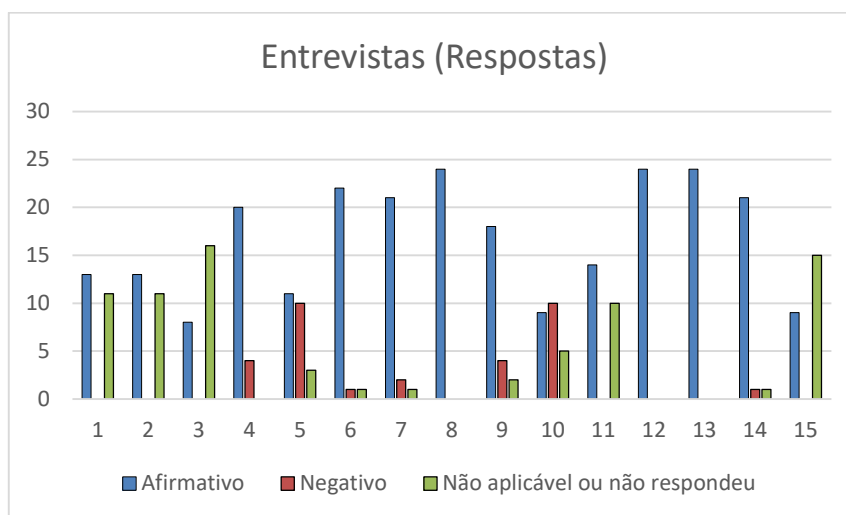


Gráfico 4 – Distribuição das respostas das entrevistas



No tema relativo à FORMIN, em que se questionou se os entrevistados tiveram formação em HPA e se essa formação lhes tinha dado os conhecimentos e competências suficientes para o desempenho das funções, os militares da área de eletrotecnia referiram que tiveram formação de AP mas não tiveram de OHP, tendo os da área de mecânica respondido o inverso. No que respeita à formação de OHP, três EN-MEC referiram que na EN os conhecimentos adquiridos foram muito superficiais, tendo sido a FORMCON a dar-lhe as competências suficientes, um SAJ MQ e um SAJ MMA (Força Aérea) referiram que nos seus CFS os conhecimentos que lhes foram ministrados também foram superficiais, o 1 SAR MAT-MV (Exército) referiu que no CFS apenas teve formação teórica dessas matérias, um 1TEN EN-AEL considera que estas matérias também deveriam ser ministradas aos eletrotécnicos, pois os sistemas atuais integram também uma componente elétrica e cada vez maior componente eletrónica e de automação. No que concerne aos AP, dois 1 SAR ETI referiram que no CFS tiveram uma introdução insuficiente para o desempenho das funções, enquanto o 1 SAR MAT-MV e o SAJ MMA mencionaram que os seus Ramos não aplicam esta tecnologia e não tiveram formação nesta área.

À pergunta se nos Ramos existe alguma FORMCON destas matérias, os indivíduos de Marinha confirmaram que sim, nas três áreas, e os militares do Exército e da Força Aérea referiram que nos seus Ramos existe formação de OHP no âmbito dos cursos específicos das viaturas de combate e das aeronaves.

Questionados sobre a importância e necessidade da FORMCON dez dos entrevistados acrescentaram que é fundamental a sua existência para adquirir as competências necessárias e acompanhar a evolução das tecnologias, tendo um dos entrevistados referido que a Marinha deve dar esta formação antes do desempenho de funções.

Relativamente à importância da partilha de formação destas matérias, numa perspetiva geral e transversal, entre os Ramos, 94% dos inquiridos responderam afirmativamente salientando, a otimização de recursos e partilha de experiências e conhecimentos.

À questão da adequabilidade dos conteúdos programáticos às necessidades dos meios e tecnologias utilizados pelas FFAA, apenas o pessoal da Marinha mencionou a necessidade aumentar o nível da formação e aprofundar os conhecimentos, proporcionando formação adequada aos formadores de automação, a necessidade de haver investimento nos laboratórios da EN e da ETNA, o CTEN EN-MEC P. de Almeida (Direção de Navios) refere mesmo a existência de uma lacuna ao nível da OHP e PP, devendo haver um esforço para a melhoria da formação e dos conhecimentos nestas áreas.



À questão se existem técnicos com competências nestas áreas e em número suficiente, houve nove respostas afirmativas e dez negativas, tendo oito militares da Marinha, referido que o número de técnicos com estas competências é reduzido, havendo duas referências a que alguns chefes de secção não têm as competências necessárias às exigências dos sistemas. Os dois entrevistados do Exército referiram que o número de técnicos de óleo-hidráulica é reduzido e os que existem estão no final de carreira, referindo ainda não disporem de formação para consolidar e atualizar os conhecimentos. Quanto à Força Aérea foi referido, pelo CAP TMMA Costa que têm o número suficiente e com as competências devidamente certificadas para as aeronaves.

Quanto à qualidade da formação nas FFAA, 14 inquiridos consideram que está alinhada ou acima da formação civil e 10 elementos não responderam.

Colocada a questão da importância ou vantagem em da FORMCON ser reconhecida/certificada foi unânime a resposta afirmativa, tendo oito dos entrevistados referido que constitui uma mais-valia para a imagem das FFAA, motivação e valorização dos seus recursos humanos.

À questão da possibilidade das FFAA poderem partilhar a sua formação com outras entidades estatais ou não estatais, as respostas foram praticamente unânimes em considerar aceitável, desde que salvaguardadas as matérias classificadas.

Na última “questão” foi solicitado aos entrevistados que tecessem sugestões ou comentários que considerem pertinentes e relevantes para o presente estudo, tendo 9 dos inquiridos indicado as suas sugestões, das quais se destacam a criação de cursos gerais comuns às FFAA e a partilha de formação, otimizando os recursos, sugerido pelo CAP TMMA Fernandes e pelo 1TEN STMEC Marques. Os SAJ ETI Salvador e o 1SAR ETI Graça, reforçaram a importância dos cursos ministrados na Marinha terem os seus conteúdos com módulos certificados pelo catálogo nacional de qualificações. O SAJ MQ Tomé salienta a importância do fornecimento de equipamentos à Marinha serem acompanhados de formação ministrada pelo fabricante, a qual deve ser ministrada também aos formadores. O SAJ ETI Lavouras destaca a importância da automação industrial (OHPAP) na Marinha, devendo ser uma prioridade absoluta, considerando a cada vez maior utilização destas tecnologias nas novas unidades navais e nas que tem sido e continuam a ser modernizadas.



4.1. Apresentação de resultados

Apresentam-se neste capítulo os resultados apurados, expostos pelas áreas de formação, identificando os pontos fortes e fracos, e o entendimento dos participantes neste trabalho, respondendo às QD e QC.

4.2.1. Formação de óleo-hidráulica

Todos os Ramos dispõem de formação de óleo-hidráulica tanto na FORMIN como na FORMCON, adequada aos seus meios. A Marinha e a Força Aérea fazem uma abordagem mais completa na FORMIN, com uma forte componente prática de OHC e EOH, o Exército aborda esta área de forma genérica e exclusivamente teórica.

A Força Aérea tem a particularidade de ter a sua FORMCON certificada pela Autoridade Nacional da Aviação Civil (ANAC) e pela *European Union Aviation Safety Agency* (EASA).

Apenas a Marinha dispõe, na ETNA, de formação de OHC, EOH e OHPP, de carácter geral e transversal, com uma grande componente prática.

4.2.2. Formação de pneumática

Todos os Ramos dispõem de FORMIN de pneumática.

A Marinha ministra formação de PC e EP, com forte componente prática, enquanto a EN ministra formação idêntica, mas exclusivamente teórica.

A Força Aérea e o Exército, abordam as mesmas matérias de PC e EP, mas apenas numa perspetiva teórica.

No âmbito da FORMCON, a Marinha e a Força Aérea ministram formação de pneumática.

A Marinha, na ETNA, ministra uma robusta formação, geral e transversal, de PC, EP e PP, com uma forte componente prática.

O Exército, na UAMGE, faz uma abordagem simples, exclusivamente específica para os seus meios.

A Força Aérea, no CFMTFA, faz uma abordagem simples, exclusivamente específica para os seus meios, sendo certificada pela ANAC e EASA.

4.2.3. Formação de autómatos programáveis

A Marinha e o Exército dispõem de FORMCON de AP.

A Marinha ministra esta formação, na ETNA, no âmbito do CFS ET e do DPM com componente prática, enquanto a EN ministra esta formação, exclusivamente teórica, ao CFO EN-AEL.



O Exército dispõe desta formação, no IST, no âmbito do CFO EMM, incluindo a componente prática.

A Força Aérea não dispõe de formação de AP.

No âmbito da FORMCON, apenas a Marinha, na ETNA, dispõe de formação de AP, de caráter geral e transversal, com três cursos disponíveis, com uma grande componente prática.

4.2.4. Qualidade da formação

Todos os Ramos, a julgar pela opinião dos entrevistados, têm uma FORMIN, nestas matérias, muito generalista e superficial, insuficiente para as funções a desempenhar. Contudo a Força Aérea atesta que a FORMCON específica das suas aeronaves é eficaz, reconhecida e certificada por autoridades externas.

A melhoria da qualidade da formação destas áreas, ministrada na Marinha e no Exército está dependente de investimento em material didático para a melhoria da formação prática e algum investimento na formação de formadores.

Existe unanimidade quanto à importância, para a imagem e reconhecimento das FFAA e para os seus RH, dos módulos dos cursos de FORMCON serem reconhecidos pelas entidades externas.

Destaca-se ainda a referência feita à importância e a prioridade que deve ser dada à automação industrial, que inclui OHPAP na Marinha, face à sua utilização nos maiores navais.

4.2.5. Partilha de formação

Entre os inquiridos, é unânime a opinião que as FFAA devem partilhar a formação geral e transversal, sendo referida a criação de cursos comuns para os três Ramos, numa perspetiva de otimização e partilha de recursos.

No que respeita à FORMCON de OHC e EOH, áreas com aplicação em todos os Ramos, podemos afirmar que a ETNA e o CEFMTFA têm capacidade para partilhar cursos nestas áreas, através da sua criação ou, no caso da Marinha, com o curso AMC14.

No que concerne à FORMCON de PC e EP, podemos afirmar que a ETNA tem capacidade suficiente para partilhar o curso AMC02 ou criar outros cursos.

Quanto à formação de AP, a ETNA tem essa capacidade para ministrar os cursos AMC16, AMC17 e AMC22.

Constatou-se ainda, o interesse em partilhar a formação das FFAA com outras entidades.



4.2.6. Técnicos com competências em óleo-hidráulica, pneumática e autómatos programáveis

No domínio dos participantes nas entrevistas, constata-se a preocupação da falta de técnicos com competências em óleo-hidráulica, designadamente na Marinha e no Exército.

A Marinha tem esta carência também nas áreas da pneumática e AP, referindo a necessidade de formar técnicos na área de OHPAP.

A Força Aérea, de acordo com os três elementos entrevistados, dispõe de técnicos suficientes nestas áreas.

4.2. Síntese conclusiva

Após apresentados os dados, consideremos os resultados obtidos neste estudo. Assim, relativamente à FORMIN e FORCON de OHPAP, aos conteúdos programáticos dessas formações e às condições existentes e necessidades para a ministração da componente prática da formação.

Analisaram-se as entrevistas efetuadas permitindo avaliar a qualidade da formação, a disponibilidade de técnicos e a sua opinião sobre a partilha de formação OHPAP, geral e transversal aos Ramos.

Por fim, após concluída a investigação é possível responder às QD's e à QC, atingindo os objetivos propostos, mais concretamente:

- O OE 1 (Analisar a formação de OHPAP, ministrada nas FFAA.) é conseguido com a resposta à QD 1 – (Quais os conteúdos dos cursos de formação de OHPAP nas FFAA?), há a referir que os conteúdos programáticos dos cursos foram identificados e listados (Apêndice B), permitindo concluir que os cursos de FORMCON, de carácter geral e transversal, de OHPAP ministrados na Marinha, de acordo com as FUC's do ensino universitário e politécnico e dos restantes cursos dos Ramos, são os que fazem uma abordagem mais completa e aprofundada das áreas referidas.

- O OE 2 (Identificar as necessidades técnicas e materiais nas áreas de OHPAP, nos CFORM das FFAA.) é atingido com a resposta à QD 2 (Quais as necessidades de materiais nas áreas de OHPAP, nos CFORM das FFAA?), considerando que o Exército e a Força Aérea não utilizam AP, de acordo com a informação dos professores e formadores, foram identificadas as seguintes necessidades para a formação prática:

Na Marinha, a EN necessita de investimento para equipar os seus laboratórios de OHP para ministrar uma formação prática de qualidade. A ETNA dispõe de laboratórios de OHP



e de AP, necessitando algum investimento em componentes para melhorar a sua capacidade formativa de OHPP e PP e AP.

No IPE do Exército, onde é ministrada a formação do CFS no âmbito do DPE e da Escola de Sargentos do Exército, necessita de recuperação das bancadas de PC e EP existentes e de adquirir bancadas didáticas de OHC e EOH, por forma a recuperar a capacidade de formação prática prevista nos planos curriculares.

No CEFMTFA da Força Aérea, onde é ministrada formação de OHP aos CFO, CFS e CFP em RC e, onde decorre a formação do DPMFA, não identifica qualquer necessidade.

- O OG (Avaliar a criação de CFORM de referência de OHPAP das FFAA.) é consumado através da resposta à QC (Será possível a criação de CFORM de referência de OHPAP das FFAA?), podemos concluir que, com a capacidade formativa de OHPAP existente nas FFAA, existem condições para que sejam criados centros de referência para ministrar alguns cursos já existentes ou criar novos cursos, de formação geral e transversal, de OHPAP para os três Ramos.

Na Marinha, a ETNA dispõe de cursos que, dado o seu carácter geral e transversal, poderão ser ministrados, de imediato aos três Ramos, designadamente o “Curso de Aperfeiçoamento em Sistemas Óleo-hidráulicos (AMC14)”, “Curso de Aperfeiçoamento em Sistemas de Controlo Pneumático (AMC02)”, “Curso de Aperfeiçoamento em Autómatos Programáveis, Sensores e Atuadores (AMC16)”, “Curso de Aperfeiçoamento em Autómatos *Simatic S5* (AMC17)” e “Curso de Aperfeiçoamento em Autómatos Programáveis *Simatic S7* (AMC22)”, tendo ainda condições para criar cursos nas áreas de óleo-hidráulica (OHC, EOH e OHPP), de pneumática (PC, EP e PP) e de autómatos programáveis (Introdução aos AP, Sensores e Atuadores, *Siemens Simatic S5* e *Siemens Simatic S7*)

Na Força Aérea, o CEFMTFA tem capacidade para criar e ministrar cursos de OHC e EOH.

O Exército, atualmente não dispõe de capacidade para criar e ministrar cursos nas áreas de OHPAP.



5. Conclusões

O presente trabalho teve como objetivo analisar a possibilidade de criar e desenvolver CFORM de referência de OHPAP nas FFAA.

Nesta investigação, recorreu-se ao método e raciocínio dedutivo, numa estratégia de investigação quantitativa, numa recolha de dados assente na documentação da formação das áreas referidas, dos diplomas legislativos e estratégias definidas pelos diversos organismos da estrutura da Defesa, em entrevistas estruturadas dos intervenientes nestas áreas da engenharia e na observação participante que inclui visitas aos estabelecimentos de ensino e formação das FFAA, tendo focado o desenho de “estudo de caso”.

Foram definidos o OG e os OE e, para concretizar o desidrato levantou-se a QC e as QD que alicerçam a resposta a essa QC.

O trabalho está dividido em cinco capítulos. No primeiro capítulo “Introdução” é apresentado o enquadramento e justificação do tema, a sua delimitação, objetivos, a QC e as QD da investigação, explanando como foi organizado e estruturado o estudo, sendo feita referência à importância da formação, qualificação e valorização do capital humano das FFAA, no agregar de competências necessárias e indispensáveis ao funcionamento, operacionalidade e, consequentemente, na prontidão dos seus meios para as missões que lhe são atribuídas. O impacto da reestruturação dos CFS, sob a responsabilidade da recém-criada UPM, designadamente da redução da formação técnica e prática dos futuros encarregados das secções técnicas. Ao nível dos efetivos e do financiamento, faz-se a relação das reduções sucessivas que temos vindo a assistir e do seu impacto na manutenção do número adequado de técnicos com competências em OHPAP, potenciado com o envelhecimento dos meios e decréscimo da sua manutenção, e à necessidade de ser feita a otimização dos recursos e cooperação entre os Ramos, referidas nos diversos diplomas e estratégias da Defesa. Na parte final são apresentados o OG (Avaliar a criação de CFORM de referência de OHPAP das FFAA.) e a QC (Será possível a criação de CFORM de referência de OHPAP das FFAA?), os dois OE e respetivas QD, designadamente o OE 1 (Analisar a formação de OHPAP, ministrada nas FFAA.) e a QD 1 (Quais os conteúdos dos cursos de formação de OHPAP nas FFAA?), o OE 2 (Identificar as necessidades técnicas e materiais nas áreas de OHPAP, nos CFORM das FFAA.) e a QD 2 (Quais as necessidades de materiais nas áreas de OHPAP, nos CFORM das FFAA?).

No segundo capítulo, é feito o enquadramento teórico e conceptual, na perspetiva técnica é salientada a complexidade, dos sistemas de automação, que equipam os navios e



agregam as áreas da engenharia mecânica, eletrotécnica e eletrónica e, particularmente, a OHPAP, a sua sofisticação resulta da exponencial evolução tecnológica, que temos assistido nos últimos anos. Neste contexto, os técnicos de hoje têm que estar habilitados com uma multidisciplinaridade de conhecimentos e competências, que vão muito para além da sua FORMIN específica, relevando-se a necessária e imprescindível FORMCON e permanente para que as FFAA possam dispor de técnicos atualizados e com as competências adequadas aos sistemas e tecnologias atuais. Só com estas competências é possível manter a operacionalidade e prontidão dos meios.

No âmbito da formação das áreas mencionadas é exposta a sua estruturação nos sistemas de ensino e formação das FFAA, salientando-se que, apesar de todos os Ramos disporem de FORMCON e específica para os seus meios, apenas a Marinha dispõe de oferta formativa de carácter geral e transversal para complementar e aprofundar os conhecimentos e competências adquiridas na FORMIN, incluindo nas áreas referidas.

A Assembleia da República e o Governo, têm vindo a aprovar diversa legislação com orientações e diretivas para toda a estrutura da Defesa e das FFAA em particular, que são seguidas e incorporadas nas estratégias dos diversos organismos das FFAA, por forma a serem postas em prática essas determinações e orientações.

O enquadramento conceptual deste trabalho de investigação foi dividido na fase exploratória e na fase analítica e conclusiva, na fase exploratória fez-se uma revisão da literatura, em fontes abertas, e documental, o já referido enquadramento jurídico e estratégico, efetuados contactos e diligências às entidades com intervenção no ensino e formação, designadamente a UPM, Direções de Formação/Instrução, Academias, Departamentos Politécnicos, Centros de Formação/Instrução, incluindo visitas aos laboratórios e contacto direto com os professores e formadores de OHPAP, dos Ramos, foram efetuadas entrevistas a esses elementos e a alguns técnicos com competências nestas áreas, seguindo-se a fase analítica e conclusiva em que foram analisados e tratados os dados obtidos para poderem ser retiradas as conclusões, tendo ainda sido apresentado o modelo de análise desses dados.

O terceiro capítulo foca a metodologia e método escolhidos, inserindo-se o estudo no domínio das ciências militares, no subdomínio dos elementos nucleares das ciências militares, na área de investigação das técnicas e tecnologias militares e na subárea de engenharia de aplicação militar, com base numa perspetiva interpretativista, salientando-se a inevitável influência das experiências e da observação participante do autor. Quanto ao



método, foram inicialmente delineados os perfis profissionais dos participantes (professores, formadores e técnicos), na recolha de dados destacam-se as entrevistas realizadas aos participantes, a observação não participante tida na análise documental e nessas entrevistas, na observação participante nas visitas aos estabelecimentos, onde decorre o ensino e formação destas matérias, e aos laboratórios onde participaram os responsáveis, professores e formadores. No tratamento de dados, é referida a opção por uma estratégia qualitativa extensiva e à organização dos dados em tabelas e gráficos.

No quarto capítulo, apresentaram-se os dados e resultados, efetuada a sua análise e respondido às QD e QC, que permitiram atingir os OE e o OG, respetivamente. Neste capítulo foi abordada, genericamente, a FORMIN de OHPAP exposta através de cronogramas, referindo os cursos e especialidades dos três Ramos que têm formação das matérias referidas, seguindo-se a perspetiva da FORMCON dessas matérias, excluindo-se a formação específica dos meios de cada Ramo, constatando-se que, apenas a Marinha, como já referido, dispõe de formação geral e transversal nestas áreas. Efetuou-se a análise dos conteúdos programáticos, concluindo-se que na óleo-hidráulica, a Marinha e a Força Aérea abordam com maior profundidade, acompanhada de uma forte componente prática, esta área, ministrando, inclusivamente a Marinha alguma formação teórica e prática de OHPP, limitando-se à abordagem teórica dos elementos lógicos.

O Exército apresenta uma abordagem genérica e teórica, apesar de dispor de formação prática nos cursos específicos dos seus meios.

A formação de pneumática da Marinha destaca-se das demais, dada a sua aplicação neste Ramo, tendo umas fortes componentes teóricas e práticas, incluindo o campo da PP, projeto e automatização de sistemas sequenciais, enquanto o Exército e a Força Aérea apenas fazem uma abordagem genérica e teórica destas matérias.

No âmbito dos AP, sendo a Marinha o único Ramo que utiliza esta tecnologia da automação industrial é assim o único a dispor de formação teórica e prática nesta área. No que respeita às condições disponíveis para a formação prática, a Marinha e a Força Aérea, nas instalações da ETNA e do CEFMTFA, respetivamente, dispõe de boas condições para a formação de OHC e EOH, tendo a ETNA ainda alguma capacidade de OHPP.

O Exército não dispõe de qualquer capacidade de formação prática nesta área, tendo sido identificadas algumas necessidades, a seguir referidas, para o poder fazer. A EN apenas dispõe de uma bancada didática de OHC e EOH, tendo identificado a necessidade de investimento na aquisição de alguns materiais a seguir definidos. Na área da pneumática,



apenas a ETNA e o IPE dispõem de bancadas didáticas, sendo que no caso da ETNA existem boas condições nas variantes da PC e electropneumática, incluindo alguma capacidade de PP e integração de AP, ainda assim carece de alguns materiais. O IPE dispõe de bancadas didáticas de PC e electropneumática que carecem de intervenção de recuperação, tendo identificado o material necessário, a seguir mencionado, para retomar a formação prática. Na área dos AP, a Marinha é o único Ramo com formação nesta área, dispondo de um laboratório com condições para a formação teórica e prática, contudo carece de algum investimento para a aquisição de alguns materiais, a seguir definidos, para melhorar a sua formação. As entrevistas, contaram com a participação de 24 militares com competências nas áreas da mecânica e da eletrotecnia, desempenhando alguns funções de professores e formadores, de entre as respostas destaca-se o facto de se considerar a FORMIN insuficiente, necessitando de ser complementada com FORCON e permanente para que os técnicos possam ser habilitados com as competências de OHPAP necessárias ao desempenho de funções, sendo sublinhada a necessidade de rever os conteúdos programáticos e aumentar o nível da formação, aprofundando os conhecimentos para que se consiga acompanhar a evolução tecnológica, necessitando-se, para isso, ministrar formação aos formadores. Ainda assim consideram que a formação de OHPAP está alinhada ou acima da formação civil.

A importância do reconhecimento e certificação é salientada para que sejam motivados e valorizados os RH e melhorar a imagem e reconhecimento das FFAA.

Foi destacada, de forma unânime, a importância da partilha de formação entre os Ramos, possibilitando não só a partilha de conhecimentos e experiências, mas especialmente a otimização de recursos.

A falta de técnicos com competências de OHPAP, com exceção dos elementos da Força Aérea, foi referida como constituindo uma realidade, apontando a formação como fator a considerar para colmatar este problema.

Foi ainda salientada a importância da automação industrial e a sua utilização nos meios navais atuais, sugerindo-se que esta área deve ser uma prioridade da Marinha.

Neste capítulo, deram-se ainda respostas às questões colocadas, designadamente:

- à QD 1 – (Quais os conteúdos dos cursos de formação de OHPAP nas FFAA?), pode referir-se que os conteúdos programáticos dos cursos, permitem concluir que os cursos de FORMCON, de carácter geral e transversal, de OHPAP ministrados da Marinha, de acordo com as FUC's do ensino universitário e politécnico e dos restantes documentos dos cursos dos Ramos, são os que fazem uma abordagem mais completa e aprofundada das áreas



referidas. Concretizando-se o OE 1 (Analisar a formação de OHPAP, ministrada nas FFAA.);

- à QD 2 (Quais as necessidades de materiais nas áreas de OHPAP, nos CFORM das FFAA?), considerando que o Exército e a Força Aérea não utilizam AP, foram identificadas necessidades materiais para a formação prática, designadamente:

Na Marinha, a EN, no âmbito do ensino de óleo-hidráulica pneumática necessita, de investimento para equipar o laboratório com bancadas didáticas, instrumentos de medida e SFTW-PSDC, enquanto a ETNA identifica a necessidade de adquirir alguns componentes, especialmente de OHPP e PP, e SFTW-PSDC para a óleo-hidráulica e pneumática, assim como, no que concerne aos AP, destaca-se a necessidade de adquirir alguns módulos de extensão Siemens Simatic S7, tapetes rolantes didáticos, AP *Mitsubishi FX2N* e computadores atualizados.

No Exército, o IPE necessita de recuperar as bancadas de pneumática e adquirir bancadas didáticas de óleo-hidráulica.

A Força Aérea não identifica qualquer necessidade.

Considerando-se atingido o OE 2 (Identificar as necessidades técnicas e materiais nas áreas de OHPAP, nos CFORM das FFAA.).

- a QC (Será possível a criação de CFORM de referência de OHPAP das FFAA?), concluiu-se que é possível serem criados centros de referência para ministrar alguns cursos de OHPAP já existentes na Marinha, ou criar novos cursos com conteúdos transversais e gerais para os três Ramos.

Neste âmbito, a Marinha já dispõe e pode partilhar os seguintes cursos:

- “Curso de Aperfeiçoamento em Sistemas Óleo-hidráulicos (AMC14)”;
- “Curso de Aperfeiçoamento em Sistemas de Controlo Pneumático (AMC02)”;
- “Curso de Aperfeiçoamento em Autómatos Programáveis, Sensores e Atuadores (AMC16)”;
- “Curso de Aperfeiçoamento em Autómatos *Simatic S5* (AMC17)”;
- “Curso de Aperfeiçoamento em Autómatos Programáveis *Simatic S7* (AMC22)”.

O CEFMTFA, da Força Aérea, apesar de não dispor de nenhum curso, de carácter geral e transversal, tem condições e capacidade para criar e ministrar cursos óleo-hidráulica, designadamente de OHC e EOH.

O Exército, neste momento, não dispõe de condições para criar e ministrar qualquer curso nestas áreas.



Assim, após respondidas as QD e a QC, consideram-se atingidos os OE e, por conseguinte, o OG (Avaliar a criação de CFORM de referência de OHPAP das FFAA.).

Neste estudo, o autor deparou-se com algumas dificuldades que condicionaram o trabalho, designadamente o curto período em que o mesmo foi elaborado, cerca de 100 dias, a necessidade de faltar às aulas para efetuar as diligências necessárias, nomeadamente as visitas, a extrema dificuldade em contactar com as entidades do Exército e da Força Aérea, não tendo sido possível estabelecer qualquer contacto com a AFA, em tempo útil para ser incluído neste trabalho. Ainda assim, oficiosamente teve-se conhecimento que a AFA não dispõe de laboratórios, nem ministra formação de OHPAP.

A situação pandémica afetou a realização das entrevistas que, teve, forçosamente que ser feita por correio eletrónico.

Apesar das limitações referidas, considera-se terem sido atingidos os objetivos propostos, dando com este trabalho um contributo para que, futuramente, possa haver uma maior partilha da formação entre os Ramos das FFAA, com a otimização dos recursos, constituindo ainda um “alerta” para a falta de técnicos com as competências necessárias nas áreas da automação, designadamente no que respeita à óleo-hidráulica e pneumática, instalada nos meios dos três Ramos, e dos AP, atualmente apenas instalada nos meios navais da Marinha.

Este estudo, constitui apenas uma abordagem inicial à importância da automação e da formação de OHPAP, em particular, havendo ainda muito a poder ser explorado e estudado para que se consigam concretizar as necessárias melhorias para capacitar as FFAA de melhor formação, mais e melhores técnicos, que permitam “alavancar” as suas capacidades de manutenção. Podendo, com relativa facilidade, ser iniciado o processo de reconhecimento da formação nestas áreas.

Sugere-se que, no âmbito da FORMCON, sejam criados ou partilhados cursos que possam aproveitar as capacidades existentes, sem implicarem grandes investimentos, nestas áreas da OHPAP ou noutras.



Referências bibliográficas

- Academia Militar. (2020, maio 2). *Ficha de Unidade Curricular - Automação Industrial, Ciclo de Estudos: Mestrado Integrado em Engenharia Mecânica Militar*. Submetido para aprovação e publicação.
- Castro, M. M. C., & Amorim, R. M. A. (2015). A formação inicial e a continuada: diferenças conceituais que legitima um espaço de formação permanente de vida. *Cadernos CEDES, Volume* (35), 37-55. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/CC0101-32622015146800>.
- Decreto-Lei n.º 17/2019, de 22 de janeiro (2019). *Unidade Politécnica Militar*. Diário da República, 1.ª Série, 15, 462-468. Lisboa: Assembleia da República.
- Decreto-Lei n.º 249/2015, de 28 de outubro (2015). *Estatuto do Instituto Universitário Militar*. Diário da República, 1.ª Série, 211, 9300-9311. Lisboa: Ministério da Defesa Nacional.
- Decreto-Lei n.º 90/2015, de 29 de maio (2015). *Estatuto dos Militares das Forças Armadas*. Diário da República 1.ª Série, 104, 3198-3253. Lisboa: Ministério da Defesa Nacional.
- Despacho n.º 2084/2020, 23 de janeiro (2020). *Regulamento Interno da Unidade Politécnica Militar*. Diário da República, 2.ª Série, 31, 52-70. Lisboa: Defesa Nacional.
- Duarte, A. P., Reis, B. C., Rodrigues, C. C., Nunes, F., Estado-Maior-General das Forças Armadas, Marinha Portuguesa, Exército Português, Força Aérea Portuguesa, Guarda Nacional Republicana, Polícia de Segurança Pública, Polícia Judiciária, Serviço de Estrangeiros e Fronteiras, Serviço de Informações de Segurança (2015). *Documento de Apoio Referencial de Educação para a Segurança, a Defesa e a Paz - As Forças Armadas e as Forças e Serviços de Segurança*. Paper do Ministério da Educação e Ciência, Lisboa. Retirado de URL (https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/ECidadania/educacao_para_a_Defesa_a_Seguranca_e_a_Paz/documentos/forcas_armadas_e_forcas_servicos_de_seguranca.pdf).
- Escola Naval. (n.d.). *Ficha de Unidade Curricular - Automação e Controlo, Ciclo de Estudos: Licenciatura em Ciências Militares Navais, ramo Engenharia Naval*. Submetido para aprovação e publicação.
- Escola Naval. (n.d.). *Ficha de Unidade Curricular - Sistemas Pneumáticos e Óleo-hidráulicos, Ciclo de Estudos: Mestrado em Ciências Militares Navais, ramo*



Engenharia Naval na especialidade de Engenharia Mecânica. Submetido para aprovação e publicação.

Estado-Maior da Armada. (2018, 2 de maio). Diretiva Estratégica da Marinha 2018 [Página *online*]. Retirado de https://www.marinha.pt/conteudos_externos/Diretiva_Estrategica_da_Marinha/PDF/DEM_2018.pdf.

Estado-Maior-General das Forças Armadas. (2018, 18 de abril). Diretiva Estratégica do Estado-Maior-General das Forças Armadas [Página *online*]. Retirado de <https://www.operacional.pt/docs/DIRETIVA%20ESTRAT%20GICA%20DO%20EMGFA%20-%2020182021.pdf>

Exército. (2021, janeiro). Diretiva Intercalar do Exército 2021 [Página *online*]. Retirado de <https://assets.exercito.pt/SiteAssets/GabCEME/Comunica%C3%A7%C3%A3o/Dir etivas%20Estrat%C3%A9gicas/2021-01%20DEE%2019-21%20Intercalar%202021%20v9a.pdf>

Exército Português. (2017). *Referencial de Curso Mecânica Auto*. Lisboa: Autor.

Exército Português. (2020, janeiro). Diretiva Estratégica do Exército 2019-2021 (Revisão - janeiro 2020) [Página *online*]. Retirado de <https://assets.exercito.pt/SiteAssets/GabCEME/Comunica%C3%A7%C3%A3o/Dir etivas%20Estrat%C3%A9gicas/2%20-%20Diretiva%20Estrat%C3%A9gica%20do%20Ex%C3%A9rcito%2019-21%20Revis%C3%A3o%20JAN2020.pdf>

Fachada, C. P., Ranhola, N., Marreiros, J., & Santos, L. (2020). *IUM Atualidade* (3.^a Ed.), Lisboa: Instituto Universitário Militar.

Força Aérea - Centro de Formação Militar e Técnica da Força Aérea - Escola de Manutenção Aeronáutica da Força Aérea. (2016). *Manual de Organização de Formação para a Manutenção*. Ota: Autor.

Força Aérea - Direção de Instrução. (2021). *Programa de Curso de Formação de Oficiais do Regime de Contrato - Técnico de Manutenção de Material Aéreo - PDINST 144-35 (F)*. Amadora: Autor.

Força Aérea Portuguesa. (s.d.). Relatório de Gestão - 2019 [Página *online*]. Retirado de https://www.emfa.pt/paginas/institucional_fap/ficheiros/2019/Relat%C3%B3rio%20Gest%C3%A3o%202019.pdf



- Governo. (2019, 26 de outubro). Programa do XXII Governo Constitucional 2019-2023 [Página *online*]. Retirado de <https://www.portugal.gov.pt/pt/gc22/comunicacao/documento?i=programa-do-xxii-governo-constitucional>
- Instituto Universitário Militar. (2021, 11 de março). Diretiva Estratégica 2020-23 [Página *online*]. Retirado de https://www.iium.pt/s/wp-content/uploads/Diretiva-Estrategica-IUM_2020-2023.pdf
- Instituto Universitário Militar. (n.d.). Domínios, subdomínio e subáreas de investigação [Página *online*]. Retirado de <https://app.iium.pt/cisdi/index.php/pt/investigacao/dominios-areas-e-subareas-de-investigacao>
- IUM - Unidade Politécnica Militar. (2020, 31 de janeiro). Plano Estratégico 2020 [Página *online*]. Retirado de <https://www.iium.pt/s/wp-content/uploads/2020/06/PEUPM20.pdf>
- IUM - Unidade Politécnica Militar. (2021, 3 de maio). Suplemento ao Plano Estratégico 2021 [Página *online*]. Retirado de <https://www.iium.pt/s/wp-content/uploads/Suplemento-2021-ao-Plano-Estrategico-da-UPM.pdf>
- Lei n.º 7/2009, de 12 de fevereiro (2009). *Aprovação e revisão do Código do Trabalho*. Diário da República, 1.ª Série, 30, 926-1029. Lisboa: Assembleia da República.
- Marinha - Escola de Tecnologias Navais. (2009). *Dossier de Curso do Curso de Aperfeiçoamento em Sistemas Óleo-hidráulicos (AMC14) - PEETNA 323 (A)*. Alfeite: Autor.
- Marinha - Escola de Tecnologias Navais / Grupo N.º 2 de Escolas da Armada. (2006). *Dossier de Curso do Curso de Aperfeiçoamento em Sistemas de Controlo Pneumático (AMC02) - PEESCOLUM 730*. Alfeite: Autor
- Marinha - Escola de Tecnologias Navais / Grupo N.º 2 de Escolas da Armada. (2008). *Dossier de Curso do Curso de Aperfeiçoamento em Autómatos Programáveis, Sensores e Atuadores (AMC16) - PEETNA 333*. Alfeite: Autor.
- Marinha - Escola de Tecnologias Navais / Grupo N.º 2 de Escolas da Armada. (2008). *Dossier de Curso do Curso de Aperfeiçoamento em Autómatos Simatic S5 (AMC17) - PEETNA 332*. Alfeite: Autor.



- Marinha - Escola de Tecnologias Navais. (2021). *Dossier de Curso do Curso de Aperfeiçoamento em Autómatos Programáveis Simatic S7 (AMC22) - PEETNA 334*. Alfeite: Autor.
- Marinha Portuguesa. (2021, março 1). Diretiva Estratégica da Marinha 2018 - Revisão de 2021. Lisboa, Portugal.
- Ministério da Defesa Nacional. (2015, setembro). A Defesa de Portugal 2015 [Página online]. Retirado de https://www.defesa.gov.pt/pt/comunicacao/documentos/Lists/PDEFINTER_DocumentoLookupList/70_A-Defesa-de-Portugal-2015.pdf
- Moreira, J. A. (2012). Professor Doutor. *Metodologias de Investigação em Educação*, 6. Lisboa, Portugal: Unioversidade Aberta. Retrieved maio 2, 2021, from <https://la>
- NEP / INV - 001 (A1). (2020). *Procedimentos relativos à elaboração de trabalhos de investigação realizados no âmbito dos cursos que não atribuem grau académico*. Lisboa: Instituto Universitário Militar.
- NEP / INV - 003 (A3). (2020). *Estrutura e regras de citação e referenciação de trabalhos escritos a realizar no Instituto Universitário Militar*. Lisboa: Instituto Universitário Militar.
- Resolução do Conselho de Ministros n.º 19/2013 (2013). *Conceito estratégico de defesa nacional*. Diário da República, 1.ª Série, 67, 1981-1995. Lisboa: Presidência do Conselho de Ministros.
- Resolução do Conselho de Ministros n.º 26/2013, de 11 de abril (2013). *Reforma «Defesa 2020»*. Diário da República, 1.ª Série, 77, 2285-2289. Lisboa: Presidência do Conselho de Ministros.
- Simões, A.. (2006, 4 de fevereiro). Como Realizar uma Entrevista [Página online]. Retirado de <http://files.met2entrevista.webnode.pt/200000027-8541787326/Como%20realizar%20uma%20entrevista%20-%20folha%20do%20alcino%20-%20Entrevista%20passo-a-passo.pdf>
- Santos, L. A. (2013). Coronel Tirocinado. Lisboa, Portugal: EUROPRESS, Editores e Distribuidores de Publicações Lda. doi:110304/97
- Santos, L. A., & Lima, J. M. (2019). Orientações Metodológicas para a Elaboração de Trabalhos de Investigação. 2.ª ed., revista e atualizada. Pedrouços, Portugal: IUM. Obtido em março de 2021, de https://www.ium.pt/s/wp-content/uploads/20190821_CAD-08_Miolo_WEB-1.pdf



Torres, C. M., & Duarte, A. C. S. (2011, 4 de agosto). Aprendizagem ao longo da vida e adaptabilidade. *Jornal de Negócios*. Retirado de https://www.jornaldenegocios.pt/opiniaio/detalhe/aprendizagem_ao_longo_da_vida_e_adaptabilidade

Unidade Politécnica Militar - Departamento Politécnico do Exército. (n.d.). *Ficha de Unidade Curricular - Automatismos Industriais - Pneumática e Hidráulica, CTSP Tecnologias Militares Terrestres - Material: Mecânica de Armamento*. Submetido para aprovação e publicação.

Unidade Politécnica Militar - Departamento Politécnico da Força Aérea. (n.d.). *Ficha de Unidade Curricular - Aerodinâmica, Estruturas e Sistemas de Aeronaves - Helicópteros, CFS Mecânicos de Material Aéreo (MMA), que integra o CTSP Tecnologias Militares Aeronáuticas - Eletromecânica*. Submetido para aprovação e publicação.

Unidade Politécnica Militar - Departamento Politécnico da Força Aérea. (n.d.). *Ficha de Unidade Curricular - Aerodinâmica, Estruturas e Sistemas de Aeronaves - Aviões com Motor de Pistão, CFS Mecânicos de Material Aéreo (MMA), que integra o CTSP Tecnologias Militares Aeronáuticas - Eletromecânica*. Submetido para aprovação e publicação.

Unidade Politécnica Militar - Departamento Politécnico da Força Aérea. (n.d.). *Ficha de Unidade Curricular - Aerodinâmica, Estruturas e Sistemas de Aeronaves - Aviões com Motor de Turbina, CFS Mecânicos de Material Aéreo (MMA), que integra o CTSP Tecnologias Militares Aeronáuticas - Eletromecânica*. Submetido para aprovação e publicação.

Unidade Politécnica Militar - Departamento Politécnico da Marinha. (n.d.). *Ficha de Unidade Curricular - Eletrónica e Autómatos Programáveis, CTSP Tecnologias Militares Navais - Eletromecânica*. Submetido para aprovação e publicação.

Unidade Politécnica Militar - Departamento Politécnico da Marinha. (n.d.). *Ficha de Unidade Curricular - Física Geral, CTSP Tecnologias Militares Navais - Armamento*. Submetido para aprovação e publicação.

Unidade Politécnica Militar - Departamento Politécnico da Marinha. (n.d.). *Ficha de Unidade Curricular - Sistemas de Automação e Controlo, CTSP Tecnologias Militares Navais - Mecânica Naval*. Submetido para aprovação e publicação.



Unidade Politécnica Militar - Departamento Politécnico da Marinha. (2021, janeiro 21).

Ficha de Unidade Curricular - Sistemas de Controlo Automóvel, Curso Técnico Superior Profissional - Tecnologias Militares Navais - Condução e Mecânica de Automóveis.

Unidade Politécnica Militar - Departamento Politécnico da Marinha. (n.d.). *Ficha de Unidade Curricular - Sistemas de Controlo, CFS Eletrotécnicos (ET), que integra o CTSP Tecnologias Militares Navais - Eletrotecnia.* Submetido para aprovação e publicação.

Unidade Politécnica Militar - Departamento Politécnico da Marinha. (n.d.). *Ficha de Unidade Curricular - Sistemas de Controlo, CTSP Tecnologias Militares Navais - Eletromecânica.* Submetido para aprovação e publicação.



Anexo A — - Conceção metodológica da investigação

Objeto	Formação nas áreas de mecânica, eletrotecnia, eletrónica e automação nas Forças Armadas		
Delimitação	Temporal	SET2020 a JUN2021	
	Espacial	Formação em óleo-hidráulica, pneumática e autómatos programáveis ministrada nos Ramos das Forças Armadas	
	Conteúdo	Formação em óleo-hidráulica, pneumática e autómatos programáveis	
Estratégia	Qualitativa		
Raciocínio	Dedutivo		
Design de pesquisa	Estudo de caso		
Objetivo Geral	Questão Central	Conceitos	Técnicas de análise e discussão de dados
OG - Avaliar a criação de centros de formação de referência de óleo-hidráulica, pneumática e autómatos programáveis das Forças Armadas.	QC - Será possível a criação de centros de formação de referência de óleo-hidráulica, pneumática e autómatos programáveis das Forças Armadas?	Formação de óleo-hidráulica, pneumática e autómatos programáveis	<ul style="list-style-type: none">- Análise documental- Observação participante- Entrevistas estruturadas
Objetivos Específicos	Questões Derivadas	Conceitos	Técnicas de recolha e tratamento de dados
OE1 - Analisar a formação de óleo-hidráulica, pneumática e autómatos programáveis, ministrada nas Forças Armadas.	QD1 - Quais os conteúdos dos cursos de formação de óleo-hidráulica, pneumática e autómatos programáveis nas Forças Armadas?	Formação de óleo-hidráulica, pneumática e autómatos programáveis	<u>Técnicas de recolha de dados:</u> <ul style="list-style-type: none">- Análise documental- Observação participante- Entrevistas estruturadas
OE2 - Identificar as necessidades técnicas e materiais nas áreas de óleo-hidráulica, pneumática e autómatos programáveis, nos centros de formação das Forças Armadas.	QD2 - Quais as necessidades de materiais nas áreas de óleo-hidráulica, pneumática e autómatos programáveis, nos centros de formação das Forças Armadas?		<u>Análise de dados:</u> <ul style="list-style-type: none">- Análise documental- Observação participante: qualitativa- Análise das entrevistas: temática e/ou tipológica



Anexo B — - Conteúdos programáticos de óleo-hidráulica, pneumática e autómatos programáveis

Tabela 4 – Conteúdos programáticos de óleo-hidráulica, por ramo e por curso

Conteúdos	MARINHA										EXÉRCITO			FORÇA AÉREA		
	F.I.										F.I.			F.C.		
	CFO EN-MEC	CFO STMEC	CFS EM	CFS CM	CFS MQ	CFS TA	CFS V	CFP EM	CFP TA	AMC14	CFO EMM	CFS MMA	CFS MMV	CFO TMMA	CFS MMA	CFP MMA
Princípios físicos	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Vantagens e limitações	●	●	●	●	●		●	●		●				●	●	●
Fluidos hidráulicos	●	●		●	●	●			●	●		●	●	●	●	●
Escoamento de fluidos	●	●		●	●	●				●	●			●	●	●
Perdas de carga	●	●		●	●	●				●	●			●	●	●
Cilindros	●	●	●	●	●		●	●		●	●	●	●	●	●	●
Bombas	●	●	●	●	●		●	●		●	●	●	●	●	●	●
Bombas de cilindrada fixa	●	●	●	●	●	●	●		●	●				●	●	●
Bombas de cilindrada variável	●	●	●	●	●		●			●				●	●	●
Motores	●	●	●	●	●		●	●		●	●	●	●	●	●	●
Válvulas direcionais	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Eletroválvulas direcionais	●	●	●	●	●		●	●		●		●	●	●	●	●
Válvulas de comando hidráulico	●	●	●	●	●		●	●		●						
Válvulas manométricas	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●
Válvulas fluxométricas	●	●	●	●	●		●	●		●		●	●	●	●	●
Válvulas proporcionais					●					●						
Válvulas de retenção	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●
Válvulas de sequência	●	●		●	●					●				●	●	●
Válvulas de segurança	●	●	●	●	●		●	●		●		●	●	●	●	●
Sistemas de vedação	●	●		●	●	●			●	●		●	●	●	●	●
Acumuladores	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●
Reservatórios	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●
Filtragem	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●			
Aquecimento e arrefecimento										●						
Tubagens e acessórios de ligação			●	●	●	●	●		●	●						
Sistemas integrados	●	●		●	●					●						
Centrais e instalações	●	●		●	●					●						
Simbologia	●	●	●	●	●		●	●		●	●	●	●	●	●	●
Circuitos elementares	●	●		●	●					●		●	●	●	●	●
Sincronização de atuadores	●	●								○						



Conteúdos	MARINHA										EXÉRCITO			FORÇA AÉREA		
	F.I.										F.C.	F.I.			F.C.	
	CFO EN-MEC	CFO STMEC	CFS EM	CFS CM	CFS MQ	CFS TA	CFS V	CFP EM	CFP TA	AMC14	CFO EMM	CFS MMA	CFS MMV	CFO TMMA	CFS MMA	CFP MMA
Diagramas de sequência	●	●		●	●					●	●	●	●			
Comandos com elementos lógicos										○						
Outros componentes						●			●	○	●					
Cálculos de cilindros e circuitos	●	●								●	●	●	●			
Projeto e dimensionamento de sistemas de comando hidráulico	●	●									●					
Arranque de instalações										●						
Manutenção	●	●	●	●	●		●	●		●		●	●	●		
Análise e deteção de avarias	●	●			●					●				●		
Prática oficial										○		●	●	●		

F.I. – Formação inicial

F.C. – Formação contínua

CFO – Curso de Formação de Oficiais

CFS – Curso de Formação de Sargentos

CFP – Curso de Formação de Praças

● Conteúdo ministrado

○ Conteúdo ministrado, mas não incluído no conteúdo programático



Tabela 5 – Conteúdos programáticos de pneumática, por ramo e por curso

	MARINHA										EXÉRCITO	FORÇA AÉREA				
	F.I.										F.C.	F.I.			F.I.	
Conteúdos	CFO EN-MEC	CFO STMEC	CFS EM	CFS CM	CFS MQ	CFS TA	CFS V	CFP EM	CFP TA	AMC02	CFO EMM	CFS MMA	CFS MMV	CFO TMMA	CFS MMA	CFP MMA
Princípios físicos	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Vantagens e limitações	●	●	●	●	●		●	●		●						
Produção de ar comprimido	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●
Compressores	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Compressores dinâmico de fluxo radial	●	●	●	●	●		●			●						
Compressores dinâmico de fluxo axial	●	●	●	●	●		●			●						
Compressores de deslocamento positivo de palhetas	●	●	●	●	●		●			●						
Compressores de deslocamento positivo de Roots	●	●			●					●						
Compressores de deslocamento positivo de parafuso	●	●	●	●	●		●			●						
Compressores de deslocamento positivo de âmbolos	●	●	●	●	●		●	●		●						
Compressores de deslocamento positivo de diafragma										●						
Sistemas de arrefecimento de compressores			●	●	●		●	●		●						
Sistemas de lubrificação de compressores			●	●	●		●	●		●						
Fluidos lubrificantes																
Filtragem de ar comprimido			●	●	●	●	●		●	●	●	●	●			
Secagem do ar comprimido			●	●	●		●			●		●	●			
Redes de distribuição			●	●	●		●	●		●	●	●	●			
Escoamento de fluidos	●	●								●	●					
Perdas de carga	●	●								●	●					
Fugas/vazamentos	●	●	●	●	●		●	●		●						
Contaminação do ar comprimido	●	●	●	●	●		●	●		●						
Sistemas de drenagem	●	●	●	●	●		●	●		●						
Reservatórios	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Unidade de condicionamento de ar comprimido (FRL)	●	●	●	●	●		●			●		●	●			
Tecnologia de vácuo										●						



Conteúdos	MARINHA										EXÉRCITO			FORÇA AÉREA		
	F.I.										F.I.			F.I.		
	CFO EN-MEC	CFO STMEC	CFS EM	CFS CM	CFS MQ	CFS TA	CFS V	CFP EM	CFP TA	AMC02	CFO EMM	CFS MMA	CFS MMV	CFO TMMA	CFS MMA	CFP MMA
Motores rotativos	•	•	•	•	•		•	•		•	•	•	•			
Motores oscilantes										•	•					
Cilindros	•	•	•	•	•		•	•		•	•	•	•			
Válvulas direcionais	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•			
Eletroválvulas direcionais	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•			
Válvulas manométricas	•	•	•	•	•		•	•		•	•	•	•			
Válvulas fluxométricas	•	•	•	•	•		•	•		•	•	•	•			
Válvulas proporcionais					•					•						
Válvulas de retenção	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•						
Válvulas de sequência	•	•		•	•					•		•	•			
Válvulas de segurança e de alívio	•	•	•	•	•		•			•		•	•			
Elementos "E" e "OU"	•	•	•	•	•		•			•	•	•	•			
Tipos de comando das válvulas	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•			
Sistemas de vedação	•	•		•	•	•			•	•						
Temporizadores	•	•		•	•					•						
Contadores	•	•								•						
Manómetros	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•				•	•	•
Pressostatos	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•				•	•	•
Termostatos	•	•								•						
Sensores	•	•	•	•	•		•			•						
Tubagens e acessórios de ligação				•	•	•			•	•						
Sistemas integrados										•						
Simbologia	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•			
Circuitos elementares / aplicações	•	•	•	•	•		•			•		•	•			
Sincronização de atuadores																
Diagramas de sequência e de funcionamento	•	•	•	•	•		•			•	•	•	•			
Cálculos cilindros, fugas, quedas depressão	•	•	•	•	•		•			•		•	•			
Cálculos de dimensionamento de sistemas de comando pneumático	•	•									•					
Arranque de instalações										•						
Manutenção	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		•	•			
Análise e deteção de avarias	•	•								•						
Prática oficial						•			•							





Tabela 6 – Conteúdos programáticos de autómatos programáveis, por ramo e por curso

Conteúdos	MARINHA						EXÉRCITO
	F.I.			F.C.			F.I.
	CFO EN-AEL	CFS ET	CFS EM	AMC16	AMC17	AMC22	EMM
Sistemas de automação industrial	•						•
Entender o mecanismo de funcionamento de um autómato	•						•
Caraterizar autómatos programáveis							•
Estrutura de um automatismo através da lógica cablada ou de autómato programável	•	•	•				•
Lógica Booleana			•				•
Funções de temporização			•				
Funções de contagem			•				
Funções de comparação			•				
Objetivos da automação				•			
Tipos de automação		•		•			
Vantagens e limitações				•			
Circuitos de um automatismo				•			•
Tipos de autómatos (compactos, modulares)		•		•		•	•
Estrutura dos autómatos programáveis		•	•	•		•	•
Constituição de um autómato		•	•	•		•	•
Funcionamento interno de um autómato		•	•	•			
Montagem e cablagem de autómatos				•			
Funções lógicas				•			
Definição de sensor			•	•	•		•
Tipos de sensores			•	•	•		•
Definição de atuador			•	•	•		
Tipos de atuadores			•	•	•		
Linguagem de lista de instruções (STL)	•	•	•	•		•	•
Linguagem de funções lógicas (CSF)	•	•	•	•		•	•
Linguagem de blocos de funções (FBD)	•	•	•	•		•	•
Linguagem de diagrama de contactos (LAD)	•	•	•	•		•	•
Programação em STL	•	•	•		•		
Instrução de símbolos				•			
Instrução de <i>input</i> e <i>output</i>				•			
Instrução de <i>flag</i> , <i>timer</i> e <i>counter</i>				•			
S5 - Reconhecer <i>flags</i>					•		
S5 - Tipos de funções de temporização					•		
Tipos de funções de contagem					•		
S5 - Operações com acumuladores					•		
Instrução de contactos normalmente abertos e normalmente fechados				•			
Operações aritméticas (somar e subtrair)					•		
Instrução de comparação de valores				•			



Conteúdos	MARINHA						EXÉRCITO
	F.I.			F.C.			F.I.
	CFO EN-AEL	CFS ET	CFS EM	AMC16	AMC17	AMC22	EMM
S5 - Comparação de valores					•		
Instrução de <i>parâmetros</i>				•			
Endereçamento: bastidor e <i>rack</i>				•			
S5 - Tipos de blocos de programas					•		
S5 - Instruções de blocos de programas (saltos					•		
S5 - Tipos de programação					•		
S5 - Blocos de dados					•		
S5 - Blocos de funções					•		
S5 - Blocos de organização					•		
S5 - Documentação de programas					•		
S5 - Caracterização de EPROM					•		
S5 - Cópias manual e automática da EPROM para o autómato					•		
S5 - Cópia da memória do autómato para a EPROM					•		
Caraterizar autómato Siemens LOGO		•	•	•			
Programar o autómato Siemens LOGO		•	•	•			
Caraterizar autómato Siemens Simatic S5 CPU 100				•			
Reconhecer do autómato Siemens Simatic S5 CPU 101				•			
Reconhecer do autómato Siemens Simatic S7 CPU 212 e CPU 214				•			
Caraterizar os autómatos Siemens Simatic S5 CPU's 100U, 115U, 135U e 155U					•		
Descrever o funcionamento do Siemens Simatic S5 CPU 100					•		
Disposição dos módulos S5 CPU 100					•		
Endereçamento S5 CPU 100					•		
Módulos de entradas e saídas digitais S5 CPU 100					•		
Módulos de entradas e saídas analógicos S5 CPU 101					•		
Módulos de entradas e saídas digitais CPU S7-300 e S7-400						•	
Módulos de entradas e saídas analógicos CPU S7-300 E S7-400						•	
Disposição de módulos CPU S7-300 E S7-401						•	
Descrever o funcionamento do Siemens Simatic S5 CPU 914B					•		
S5 - Manutenção corretiva e preventiva					•		
S5 - Detecção e correção de avarias					•		
Caraterizar os autómatos Siemens Simatic S7-300 e S7-400						•	
Caraterizar e instalar software de programação Simatic STEP 7						•	



Conteúdos	MARINHA						EXÉRCITO
	F.I.			F.C.			F.I.
	CFO EN-AEL	CFS ET	CFS EM	AMC16	AMC17	AMC22	EMM
Configuração do hardware S7 300						•	
S7 - Endereçamento absoluto e simbólico						•	
S7 - Estrutura de programação						•	
S7 - Programar funções binárias						•	
S7 - Programar funções de temporização						•	
S7 - Programar funções de contagem						•	
S7 - Programar funções de comparação de valores						•	
S7 - Programar funções digitais						•	
S7 - Programar blocos de organização						•	
S7 - Programar blocos de programas						•	
S7 - Programar blocos de função						•	
S7 - Caracterizar processamento de valores analógicos						•	
S7 - Caracterizar o <i>Profibus DP</i>						•	
S7 - Caracterizar o <i>WIN CC Flexible</i>						•	
S7 - Executar processos de manutenção dos Simatic S7						•	
Redes Profibus DP						•	•
Redes Ethernet TCP/IP						•	•
SAIA - Lista de instruções							•
SAIA - Blocos funcionais e sequenciais							•
SAIA - Blocos de programa							•
SAIA - Diagrama Grafcet							•

**Anexo C — - Guião de entrevista**

Temas	Objetivo	Questões / Tópicos
A. Legitimação da entrevista	Legitimar a entrevista	Informar o/a entrevistado/a sobre: <ul style="list-style-type: none">- o âmbito e os objetivos do estudo;- que serão arquivados o e-mail e a entrevista;- que a entrevista será transcrita integralmente para análise dos dados.
B. Informações gerais sobre o/a entrevistado/a	Descrever o perfil profissional do/a entrevistado/a	Nome; Posto; Classe / especialidade; Função atual; Unidade onde presta serviço.
C. Formação inicial	Identificar se na formação inicial do/a entrevistado/a é ministrada formação de óleo-hidráulica, pneumática e/ou autómatos programáveis	1. Na sua formação de base, ministrada nos Cursos de Formação de Oficiais, Sargentos e/ou Praças, possibilitou-lhe adquirir os conhecimentos e competências de óleo-hidráulica , para o desempenho das funções enquanto técnico responsável pela manutenção e reparação dos sistemas óleo-hidráulicos que equipam os meios utilizados pelo seu Ramo das Forças Armadas?
		2. Na sua formação de base, ministrada nos Cursos de Formação de Oficiais, Sargentos e/ou Praças, possibilitou-lhe adquirir os conhecimentos e competências de pneumática , para o desempenho das funções enquanto técnico responsável pela manutenção e reparação dos sistemas pneumáticos que equipam os meios utilizados pelo seu Ramo das Forças Armadas?
		3. Na sua formação de base, ministrada nos Cursos de Formação de Oficiais, Sargentos e/ou Praças, possibilitou-lhe adquirir os conhecimentos e competências de autómatos programáveis , para o desempenho das funções enquanto técnico responsável pela manutenção e reparação dos sistemas com autómatos programáveis que equipam os meios utilizados pelo seu Ramo das Forças Armadas?
D. Formação contínua	Identificar se o/a entrevistado/a teve formação contínua de óleo-hidráulica, pneumática e/ou autómatos programáveis ao longo da carreira	4. Além da formação de base referida nas questões anteriores, existe formação contínua e complementar específica de óleo-hidráulica, pneumática e/ou autómatos programáveis no seu Ramo? Identifique em qual ou quais dessas áreas existe essa formação?
	Compreender se a formação contínua de óleo-hidráulica, pneumática e/ou autómatos programáveis ao longo da carreira foi suficiente para lhe dar as competências necessárias para o desempenho das suas funções	5. Considera que a formação de base ou contínua de óleo-hidráulica, pneumática e/ou autómatos programáveis existente no seu Ramo é suficiente para adquirir as competências suficientes para o desempenho das suas funções, enquanto técnico ou formador/professor?
	Analisar a necessidade da formação contínua de óleo-hidráulica, pneumática e/ou autómatos programáveis ao longo da carreira	4. Considera que, além da formação de base, é necessário ou conveniente existir formação contínua de alguma das áreas referidas que permita melhorar e/ou atualizar os seus conhecimentos e competências, adquirir novas competências e acompanhar a evolução tecnológica?



Temas	Objetivo	Questões / Tópicos
E. Formação contínua partilhada entre os Ramos	Analisar a necessidade de partilha de formação entre os Ramos das Forças Armadas	7. Não existindo formação contínua suficiente no seu Ramo, considera importante recorrer à oferta formativa de outro Ramo que permita melhorar os seus conhecimentos e competências?
		8. Considera importante haver partilha de formação técnica de carácter geral e transversal entre os Ramos das Forças Armadas que permita melhorar os seus conhecimentos e competências? Justifique.
		9. Considera que os conteúdos programáticos ministrados na formação de óleo-hidráulica, pneumática e/ou autómatos programáveis são adequados e suficientes para as tecnologias utilizadas nos meios do seu Ramos e para as funções a desempenhar? Caso haja algum equipamento, componente ou tecnologia que considere necessário para melhorar a formação indique.
F. Número de técnicos de óleo-hidráulica, pneumática e autómatos programáveis nos Ramos	Compreender se os técnicos de óleo-hidráulica, pneumática e autómatos programáveis são suficientes para as necessidades de cada Ramo	10. Na sua opinião, considera que o número de técnicos existente com competências nas áreas referidas tem as competências exigidas pela tecnologia empregue nos meios é suficiente, indique a área ou as áreas (óleo-hidráulica, pneumática e autómatos programáveis) a que se refere.
G. Qualidade da formação	Avaliar a formação de óleo-hidráulica, pneumática e autómatos programáveis a comparar com o ensino e formação civil	11. Considerando a sua experiência, acha que o nível do ensino / formação de óleo-hidráulica, pneumática e autómatos programáveis, está acima, abaixo ou alinhado com o ensino civil?
H. Reconhecimento da formação contínua de óleo-hidráulica, pneumática e autómatos programáveis	Analisar a importância dada pelos/as entrevistados/as ao reconhecimento da formação contínuas no âmbito do Sistema Nacional de Qualificações (SNQ) ou do Sistema Europeu de Transferência e Acumulação de Créditos (ECTS)	12. Considera vantajoso/importante que a formação contínua e complementar seja reconhecida, mesmo que não confira qualquer grau académico, mas permita obter créditos (ECTS's) ou Unidades de Formação de Curta Duração (UFCD's)?
I. Partilha de formação com entidades externas às Forças Armadas	Compreender o interesse na partilha de formação contínua de óleo-hidráulica, pneumática e/ou autómatos programáveis com entidades externas às Forças Armadas	13. Na sua opinião, a formação técnica ministrada nas Forças Armadas com interesse para outros organismos do Estado, deve ou pode ser partilhada?
		14. Na sua opinião, a formação técnica ministrada nas Forças Armadas com interesse para outras entidades estatais ou não, deve ou pode ser partilhada?
J. Outra informação sobre a formação de óleo-hidráulica, pneumática e/ou autómatos programáveis	Enunciar outra informação pertinente sobre a formação de óleo-hidráulica, pneumática e/ou autómatos programáveis	15. Se pretender acrescentar algo que considere pertinente e importante para este estudo ou quiser fazer alguma sugestão, agradecemos?



Anexo D — - Resumo das entrevistas

Temas	Tópicos das Questões	Respostas			Comentários/observações
		Afirmativo	Negativo	Não aplicável ou não respondeu	
Formação inicial	1. A formação inicial, possibilitou-lhe adquirir os conhecimentos e competências de óleo-hidráulica , para as funções de responsável pela manutenção e reparação dos sistemas óleo-hidráulicos que equipam os meios utilizados pelo seu Ramo?	13	0	11	Sim, mas o curso de aperfeiçoamento de óleo-hidráulica ministrados na ETNA sim, tendo os Aspirantes EN-MEC vindo a tirar esse curso (CFR EN-MEC Lampreia; CFR EN-MEC Beja) Não, foi feita uma abordagem reduzida (CTEN EN-MEC Almeida) Não, mas esta matéria devia ser ministrada ao pessoal de eletrotécnica, pois as instalações óleo-hidráulicas compreendem sempre uma grande componente elétrica e na maioria dos casos eletrónica indispensável ao seu comando e controlo (1TEN EN-AEL Santos) Sim, mas foi na formação complementar que foram aprofundados os conhecimentos (SAJ MQ Tomé) Sim, houve formação teórica mas, no IPE não dispõe de material para ministrar formação prática (1SAR MAT-MV Santos) Não, apenas foi ministrada uma base geral, sendo formação mais específica e aprofundada nos cursos das aeronaves (SAJ MMA Cardoso)
	2. A formação inicial, possibilitou-lhe adquirir os conhecimentos e competências de pneumática , para as funções de responsável pela manutenção e reparação dos sistemas pneumáticos que equipam os meios utilizados pelo seu Ramo?	13	0	11	Sim, mas o curso de aperfeiçoamento de óleo-hidráulica ministrados na ETNA sim, tendo os Aspirantes EN-MEC vindo a tirar esse curso (CFR EN-MEC Lampreia; CFR EN-MEC Beja) Sim, superficialmente mas suficiente para as ações de manutenção (CTEN EN-MEC Almeida) Não, mas esta matéria devia ser ministrada ao pessoal de eletrotécnica, pois as instalações pneumáticas compreendem sempre uma grande componente elétrica e na maioria dos casos eletrónica indispensável ao seu comando e controlo (1TEN EN-AEL Santos) Sim, mas a formação complementar foi fundamental para as funções a bordo (SAJ MQ Tomé) Não pois abrange sistemas das viaturas (1SAR MAT-MV Santos) Não, apenas uma abordagem geral, na formação específica das aeronaves é que é aprofundada (SAJ MMA Cardoso)



Temas	Tópicos das Questões	Respostas			Comentários/observações
		Afirmativo	Negativo	Não aplicável ou não respondeu	
Formação inicial	3. Na formação inicial, adquiriu conhecimentos e competências de autómatos programáveis para o desempenho das funções?	8	0	16	Não, mas o curso de introdução aos autómatos programáveis ministrados na ETNA sim, tendo os Aspirantes EN-MEC e EN-AEL vindo a tirar esse curso (CFR EN-MEC Lampreia) Houve formação, mas insuficiente de autómatos programáveis (1SAR ETI Graça; 1SAR ETI Laranjeira) Na força Aérea não é utilizada nem há formação de autómatos programáveis (CAP TMMA Fernandes; CAP TMMA Costa; SAJ MMA Cardoso)
Formação contínua	4. Além da formação inicial, existe formação contínua e complementar específica de óleo-hidráulica, pneumática e/ou autómatos programáveis no seu Ramo? Identifique em qual ou quais dessas áreas existe essa formação?	20	4	0	Sim de todas as áreas referidas (CFR EN-MEC Lampreia; CFR EN-MEC Beja; CTEN EN-MEC Almeida; 1TEN EN-MEC Rodrigues; 1TEN EN-MEC Santos; 1TEN STAEL Correia; 1TEN STAEL Maia; SAJ ETI Nabeiro; SAJ ETI Soares; SAJ ETI Lavouras; SAJ MQ Pedro; SAJ MQ Belo; SAJ MQ Salgueiro; 1SAR ETI Laranjeira; 1SAR ETI Graça)A formação contínua destas áreas é inexistente no Exército (1SAR MAT-MV Santos) Sim, óleo-hidráulica e pneumática no âmbito dos cursos de qualificação de aeronaves (CAP TMMA Costa; CAP TMMA Fernandes; SAJ MMA Cardoso)
	5. Considera que a formação inicial ou contínua de óleo-hidráulica, pneumática e/ou autómatos programáveis existente no seu Ramo é suficiente para adquirir as competências suficientes para o desempenho das suas funções?	11	10	3	Sim, mas deve haver investimento na formação do pessoal e material (CFR EN-MEC Lampreia; CFR EN-MEC Beja) Sim, para o 1º escalão, deve haver mais formação para aprofundar os conhecimentos e acompanhar o desenvolvimento tecnológico (CTEN EN-MEC Almeida; SAJ ETI Soares) Sim, mas os formadores deviam ter mais formação (CAP TMMA Fernandes; 1TEN EN-MEC Rodrigues; 1SAR ETI Graça) Não, só com a prática a bordo (SAJ MQ Belo; SAJ MQ Salgueiro) Não, deve haver formação de atualização com frequência (SAJ ETI Lavouras) Sim, a formação de óleo-hidráulica focada para cada viatura do Exército é suficiente (1SAR MAT-MV Santos) Sim, o militar recebe formação de óleo-hidráulica e pneumática específica da aeronave (SAJ MMA Cardoso)



Temas	Tópicos das Questões	Respostas			Comentários/observações
		Afirmativo	Negativo	Não aplicável ou não respondeu	
Formação contínua	6. Considera que é necessário o existir formação contínua de alguma das áreas referidas que permita melhorar as competências e acompanhar a evolução tecnológica?	22	1	1	<p>Sim, quer seja interna ou externa, incluindo internacional, para que o meio militar esteja a par das últimas tecnologias (CFR EN-MEC Lampreia)</p> <p>Sim, em função dos cargos (1TEN EN-MEC Rodrigues).</p> <p>Não, deve ser dada atempadamente antes de assumir funções e ter formação externa reconhecida (1TEN EN-AEL Santos)</p> <p>Sim, acompanhando a evolução tecnológica (CFR EN-MEC Beja; CAP EMM Vermelho; SAJ MQ Tomé; SAJ MQ Pedro; 1SAR ETI Laranjeira; SAJ MMA Cardoso)</p> <p>Sim, nos cursos de qualificação de aeronaves (CAP TMMA Costa)</p>
Formação contínua partilhada entre os Ramos	7. Considera importante recorrer à oferta formativa de outro Ramo que permita melhorar os seus conhecimentos e competências?	21	2	1	<p>Sim, se houver noutro Ramo, caso não haja é importante a formação externa às Forças Armadas (CFR EN-MEC Lampreia)</p> <p>Sim, por forma a racionalizar os meios e por serem áreas transversais e não específicas de um único Ramo (1TEN EN-AEL Santos; SAJ MQ Tomé; CAP EMM Vermelho; CAP TMMA Fernandes; SAJ MMA Cardoso)</p> <p>Não, cada Ramo tem realidades distintas (1SAR ETI Graça)</p> <p>Sim, é muito importante haver maior continuidade em funções como na Marinha e na Força Aérea, permitindo aprofundar mais os conhecimentos (1SAR MAT-MV)</p>
	8. Considera importante a partilha de formação técnica de carácter geral e transversal entre os Ramos das Forças Armadas? Justifique.	24	0	0	<p>Sim, sendo necessário que a qualidade do ensino esteja num nível elevado de excelência (CFR EN-MEC Lampreia)</p> <p>Sim, é muito importante permitindo a racionalização de recursos, é vantajoso para os Ramos, enriquecedor para a formação e tornando as FFAA mais coesas (CTEN EN-MEC Almeida; 1TEN STMEC Marques; 1TEN EN-MEC Rodrigues; 1TEN EN-AEL Santos; 1TEN ST-AEL Correia; SAJ MQ Belo; SAJ MQ Tomé; SAJ MQ Pedro; SAJ ETI Nabeiro; SAJ MQ Salgueiro; 1SAR ETI Graça; CAP EMM Vermelho; CAP TMMA Fernandes; CAP TMMA Costa; SAJ MMA Cardoso)</p>



Temas	Tópicos das Questões	Respostas			Comentários/observações
		Afirmativo	Negativo	Não aplicável ou não respondeu	
Formação contínua partilhada entre os Ramos	9. Considera que os conteúdos programáticos da formação de óleo-hidráulica, pneumática e/ou autómatos programáveis adequados às tecnologias dos meios do seu Ramos e para as suas funções? Caso haja algum equipamento ou tecnologia que considere necessário para melhorar a formação indique.	18	4	2	Sim, mas o incremento da multidisciplinidade dos novos equipamentos/sistemas, existe uma lacuna ao nível da óleo-hidráulica e pneumática proporcionais, devendo haver um esforço para a melhoria da formação e dos conhecimentos nestas áreas (CTEN EN-MEC Almeida) Sim, mas deve haver investimento nos laboratórios da EN e da ETNA para as aulas práticas e para os alunos poderem complementar a sua formação (CFR EN-MEC Lampreia) Na área da automação é necessário aprofundar o nível de formação e conhecimento dos formadores (SAJ ETI Lavouras; ISAR ETI Graça)
Número de técnicos de óleo-hidráulica, pneumática e autómatos programáveis nos Ramos	10. Considera suficiente o número de técnicos existente com competências nas áreas referidas são detentores das competências exigidas pela tecnologia dos meios, indique a área ou as áreas a que se refere.	9	10	5	Não, atualmente são poucos, face ao incremento das áreas da pneumática, óleo-hidráulica e autómatos programáveis, e sistemas das unidades navais devem complementar continuamente a sua formação (CFR EN-MEC Lampreia; CTEN EN-MEC Almeida; ITEN STMEC Marques; ITEN EN-AEL Santos; SAJ MQ Tomé; SAJ ETI Soares) Não, é manifestamente insuficiente e alguns encarregados de secção não têm formação de autómatos programáveis (SAJ ETI Lavouras; SAJ ETI Nabeiro) Sim, no caso do Exército e do Grupo de Manutenção em particular, os técnicos são poucos e em fim de carreira, não existindo formação para consolidar e atualizar os conhecimentos de óleo-hidráulica e pneumática (CAP EMM Vermelho; ISAR MAT-MV Santos) Sim, porque o processo de qualificação nas aeronaves assim o exige (CAP TMMA Costa)
Qualidade da formação	11. Considerando o nível da formação de óleo-hidráulica, pneumática e autómatos programáveis, acima, abaixo ou alinhado com o ensino civil?	14	0	10	Sim está alinhado (SAJ MQ Pedro; SAJ ETI Nabeiro; SAJ ETI Soares; ISAR ETI Graça; ISAR MAT-MV Santos) Sim, no caso da Força Aérea, está alinhada ou acima (CAP TMMA Costa; SAJ MMA Cardoso)



Temas	Tópicos das Questões	Respostas			Comentários/observações
		Afirmativo	Negativo	Não aplicável ou não respondeu	
Reconhecimento da formação contínua de óleo-hidráulica, pneumática e autómatos programáveis	12. Considera vantajoso/importante que a formação contínua seja reconhecida, permitindo obter créditos (ECTS's) ou Unidades de Formação de Curta Duração (UFCD's)?	24	0	0	Sim, é importante o reconhecimento da formação, em forças multinacionais, onde se exige que o pessoal esteja certificado nas suas funções, por exemplo em soldadura e refrigeração (CFR EN-MEC Lampreia) Sim, a formação reconhecida e certificada é uma mais-valia, permite a valorização e motivação dos recursos humanos, captar candidatos e melhora a imagem de valor e competência das FFAA (CTEN EN-MEC Almeida; 1TEN EN-AEL Santos; SAJ MQ Tomé; 1SAR ETI Graça; 1SAR MAT-MV Santos; SAJ MMA Cardoso)
Partilha de formação com entidades externas às Forças Armadas	13. A formação técnica nas Forças Armadas aplicável noutros setores do Estado, possa ser partilhada?	24	0	0	Sim, mas tem que ser bem estudado (CAP TMMA Costa) Sim, não existindo matéria classificada (CFR EN-MEC Lampreia; 1TEN EN-AEL Santos; 1SAR MAT-MV Santos) Sim, rentabilizando a formação do Estado (SAJ ETI Lavouras; SAJ MQ Pedro)
	14. A formação técnica nas Forças Armadas aplicável noutras entidades estatais ou não, pode ser partilhada?	21	1	1	Sim, se não for matéria classificada (CFR EN-MEC Lampreia; 1SAR MAT-MV Santos)



Temas	Tópicos das Questões	Respostas			Comentários/observações
		Afirmativo	Negativo	Não aplicável ou não respondeu	
Outra informação sobre a formação de óleo-hidráulica, pneumática e/ou autómatos programáveis	15. Acrescente algo que considere pertinente ou importante para este estudo ou coloque aqui as sugestões que entender?	9	0	15	<p>O fornecimento de novos equipamentos deve ser acompanhado de formação do fabricante, incluindo os formadores nessa formação, o que, na Marinha, é comum não acontecer (SAJ MQ Tomé)</p> <p>A automação industrial (autómatos programáveis, óleo-hidráulica e pneumática) deveria ser uma prioridade absoluta para a Marinha, tendo em consideração a cada vez maior utilização destas tecnologias nas unidades navais recentes quer nas que são modernizadas (SAJ ETI Lavouras)</p> <p>Os cursos ministrados na Marinha devem ter conteúdos com módulos certificados pelo catálogo nacional de qualificações (SAJ ETI Salvador; 1SAR ETI Graça)</p> <p>A formação e conhecimento transversal aos Ramos deve ser partilhada, otimizando os recursos, podendo ser aberta a outras entidades (1TEN STMEC Marques)</p> <p>Possibilitar a formação certificada aos formadores (1SAR ETI Graça)</p> <p>Contemplar a formação de outros autómatos programáveis instalados nos navios, por exemplo Mitsubishi (1SAR ETI Laranjeira)</p> <p>Deveriam ser criados cursos com traços gerais comuns às Forças Armadas, como forma de otimização de recursos, e posteriormente especialização na área de cada Ramo (CAP TMMA Fernandes)</p> <p>As áreas da manutenção de viaturas, máquinas e infraestruturas verificam-se mais lacunas por falta de formação destas áreas (CAP TMMA Costa)</p>